

PALSUN®

Монолитный поликарбонатный лист

PALGARD™

Монолитный поликарбонатный лист с антиабразивным покрытием

Архитектурное, безопасное и защитное остекление
Для проектировщиков, инженеров и профессиональных консультантов





Universiade Main Stadium, China (Skylight/Roof)
PALSUN® Smart Green 8/10/12 mm (45,000sqm)



"Spiros Louie" Olympic Stadium, Athens, Greece (Roofing)
PALGARD™ 12mm Solar Olympic & GA2004 System



Hangzhou Bay Bridge, China (Thermoformed Wind Shields)
PALSUN® 8mm Clear



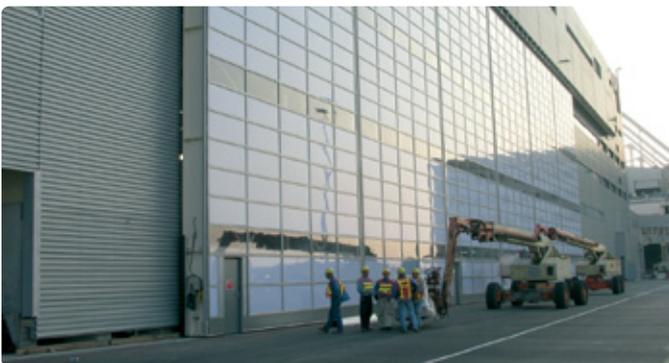
Qingdao Railway Station, China (Skylight/Roof)
PALSUN® 8mm (55,000sqm)



Plaza Del Toro Bullfighting Arena, Spain (Retractable Skylight)
PALSUN® 10mm Clear



Electron Stadium - Novosibirsk, Russia (Skylight/Roof)
PALSUN® 10mm Solar-Olympic



HAECO Hanger No. 2, Hong-Kong International Airport (Curtain Wall)
PALSUN® 12.7mm Clear & Opal



Beijing Ring Road 5 (Sound Barriers)
PALSUN® 6mm Clear

Техническое руководство по применению и установке

Раздел А. Описание материала и основные области применения

I.	Введение, сокращенные определения и типовые области применения	2
II.	Семейство PALSUN	3
III.	Стандартные размеры, вес и цвет	4
IV.	Общие характеристики и физические свойства поликарбоната	5
V.	Улучшенные свойства листа PALGARD (по сравнению с листом PALSUN)	6
VI.	Оптические характеристики и свойства листов PALSUN и PALGARD	7
VII.	Теплоизоляционные характеристики листа PALSUN	9
III.	Акустические характеристики листа PALSUN	9
IX.	Устойчивость к воздействию окружающей среды и климатических условий	10
X.	Пожаростойкость	11
XI.	Устойчивость листа PALSUN к воздействию химических веществ	12
XII.	Герметики, изоляционные материалы и замазки, клеи и клеящие вещества	12
XIII.	Выбор соответствующего типа листа PALSUN в зависимости от планируемой области применения	13

Раздел Б. Инструкция по установке, указания и рекомендации

I.	Инструкция по установке плоских листов PALSUN и PALGARD на опорные конструкции Варианты крепления и таблицы по выбору шага опор	14
II.	Установка изогнутого листа PALSUN на опорные арки, варианты крепления и таблицы по выбору опор	19
III.	Общие рекомендации по использованию гнутого листа PALSUN	21
IV.	Правила, инструкции и рекомендации для установки плоского и изогнутого листа PALSUN	22
V.	Особенности проектирования сооружений с использованием листа PALSUN Термоформовка, гнущие без нагрева	30

Раздел А. Описание материала и основные области применения

I. Введение, сокращенные определения и типовые области применения

PALSUN® Монолитный плоский поликарбонатный лист (прозрачный и полупрозрачный) для безопасного и защитного остекления.

PALGARD™ Монолитный плоский поликарбонатный лист, прозрачный с дополнительным антиабразивным кремнеземным покрытием с одной или двух сторон, обеспечивающим высокую стойкость к царапинам, вандализму и граффити и химическому воздействию.

Поликарбонат Термопластичный материал с исключительной стойкостью и ударопрочностью, обладающий очень высокой гибкостью и светопропусканием как у стекла, относительно высоким диапазоном эксплуатационных температур и великолепной обрабатываемостью.

Поликарбонат может обрабатываться при использовании различных технологических процессов, например: экструзия, термообработка, литьевое прессование, литье и т.д.

Поликарбонатное остекление/покрытие любого типа полностью блокирует вредное солнечное УФ излучение. Одновременно с этим полностью пропускает видимый свет и ближнее инфракрасное излучение.

Поэтому люди и объекты, защищаемые поликарбонатными элементами, обладают наилучшей защитой от УФ-излучения.

В настоящем руководстве рассматриваются сплошные поликарбонатные листы, производимые методом экструзии.

Возможное использование

- Окна в зданиях всех типов
- Прозрачные экраны и светопрозрачные кровли
- Естественное освещение в крышах и стенах (застекленные крыши, боковое остекление)
- Прозрачные перегородки в зданиях
- Прозрачные акустические барьеры у дорог, шоссе и в шумных общественных местах (школьные двory, игровые площадки, стадионы и спортивные арены, автомобильные треки и т.д.)
- Прозрачные стенды и мобильные защитные экраны всех типов
- Остекление транспортных средств (поезда, автобусы, машины, самолеты, корабли и т.д.).

Листы PALSUN и PALGARD поставляются в различных толщинах, оттенках, цветах и коэффициентами светопропускания.

Лист PALSUN может поставляться в различных вариантах обработки поверхности (как стекло или с различными видами тиснения).

Важное примечание

Лист PALGARD относится к семейству листов PALSUN и по большинству характеристик и свойств идентичен листу PALSUN. В настоящем руководстве всегда и везде при упоминании листа PALSUN подразумевается лист PALGARD и наоборот, если только прямо не указано иное.

II. Семейство PALSUN

Таблица 1. Семейство PALSUN – описание и области применения

Тип и название продукта	Описание	Комментарий и области применения
PALTUF®	Без УФ защиты.	Только для применения внутри помещений.
PALSUN®	Гладкий с обеих сторон лист с коэкструзионным УФ защитным слоем на внешней стороне.	Применяется для окон внешних стен, навесных стен, остеклении крыш или внутренних элементов искусственного освещения.
PALSUN® UV2	Гладкий с обеих сторон лист с двухсторонним коэкструзионным УФ-защитным покрытием.	Используется для внешнего остекления с возможным воздействием УФ излучения с обеих сторон, например, шумозащитные экраны.
PALSUN® Embossed	Тисненый с одной стороны лист с интегральным коэкструзионным УФ защитным покрытием с внешней гладкой стороны, если только не требуется иного.	Возможно изготовление листа с УФ защитным слоем с обеих сторон. Толщины 2 - 6 мм.
PALSUN® Matte	Лист с гладкой стороной с антибликовым матовым покрытием с другой стороны для лучшего светорассеивания.	С интегральным коэкструзионным УФ защитным слоем с внешней стороны или с обеих сторон.
PALSUN® FR	Высокопрочный пожаростойкий лист, соответствующий стандарту пожарной безопасности США UL 94 V-0	С интегральным коэкструзионным УФ защитным слоем с внешней стороны или с обеих сторон. Поставляется во всех возможных комбинациях, перечисляемых в этой таблице.
PALSUN® Solar-Control	Тонированный, окрашенный в металлический цвет, полупрозрачный лист отражающий инфракрасное излучение большей его части.	С интегральным коэкструзионным УФ защитным слоем с внешней стороны или с обеих сторон. Поставляется с окраской в цвета: Solar Control (серый металл) и Solar Ice (сверкающий лед). Другие тона и цвета поставляются по заказу.
PALSUN® Prismatic	Тисненый лист с одной стороны с формой тиснения "4-х гранная призма" (K-12)	Возможно изготовление листа с УФ защитным слоем с обеих сторон. Производится в толщинах от 2,5 до 4 мм, возможно применение для остекления светильников.
PALGARD™ /PALGARD™ 2S	Бесцветный прозрачный лист, гладкий с обеих сторон, с интегральным коэкструзионным УФ покрытием с внешней стороны (или с обеих сторон) и анти-абразивным кремнеземным покрытием с одной стороны (чаще всего внешней) или с двух сторон.	Могут поставляться другие расцветки (бронзовый, серый и т.д.). Область применения аналогична плоскому листу PALSUN (и его вариантам) с улучшенными вариантами очистки от граффити и улучшенной устойчивостью к царапанию. Должен устанавливаться только в плоской конфигурации.
PALGARD™/PALGARD™ 2S Translucent	Аналогичный листу PALGARD Clear, полупрозрачный лист, поставляемый по особому заказу.	Нестандартная конфигурация. Поставляется по особому заказу.
PALGARD™/PALGARD™ 2S TF	Аналогичный листу PALGARD Clear, поставляемый по особому заказу, предназначен для термоформовки.	Нестандартная конфигурация. Поставляется по особому заказу.

Примечания:

1. Все листы PALSUN и PALGARD, перечисленные в таблице, производятся с полиэтиленовой защитной пленкой с обеих сторон листа (или с одной по особому заказу). УФ защищенная сторона (и кремнеземное покрытие листа PALGARD) четко отмечена на соответствующей защитной пленке. Пленка должна быть снята либо в ходе установки листа, либо немедленно после окончания монтажа.
2. Инструкции по транспортировке, обработке и хранению приводятся в соответствующих главах настоящего руководства.
3. Листы PALSUN и PALGARD имеют ограниченную 10-летнюю гарантию в соответствии с Гарантийным Сертификатом компании Palram, который может быть предоставлен по запросу.
4. Листы PALSUN и PALGARD могут поставляться прозрачными, полупрозрачными или матовыми, в нескольких стандартных размерах, цветах и оттенках, толщине и светопропускаемости Листы с нестандартными свойствами поставляются по особому запросу в количестве, не менее минимально возможного объема заказа и согласованной доплате. Для получения дополнительных подробностей обратитесь к местному дилеру продукции компании Palram.

III. Стандартные размеры, вес и цвет

Таблица 2. Стандартные размеры, вес, цвет и оттенки листа PALSUN:

Толщина	Стандартные размеры (мм x мм)			Теоретический вес
	мм	Гладкий	Тисненый	
0.8	✓			960
1.0	✓			1,200
1.5	✓			1,800
2.0	✓	✓	✓	2,400
3.0	✓	✓	✓	3,600
4.0	✓	✓	✓	4,800
5.0	✓	✓		6,000
6.0	✓	✓		7,200
8.0	✓			9,600
10.0	✓			12,000
12.0	✓			14,400
14.0	✓			16,800
15.0	✓			18,000

Ширина (мм) x Длина (мм): 1250 x 2050, 1220 x 2440, 2050 x 3050

Таблица 3. Стандартные листы PALGARD:

Толщина	Стандартные размеры	Теоретический вес
3.0	2000 x 3000	3,600
4.0		4,800
5.0		6,000
6.0		7,200
8.0		9,600
10.0		12,000
12.0		14,400
14.0		16,800

Примечания:

1. Нестандартные варианты листа PALSUN: другие цвета и оттенки, промежуточная толщина, ширина и длина, отличающиеся от производственного стандарта, поставляются по особому заказу в согласованном количестве.
2. В случаях, когда требуется определенный цвет или оттенок, рекомендуется запросить у дистрибьютора или продавца типовой согласованный образец цвета, который будет являться единственным обязывающим доказательством заказанного цвета.
3. Окончательный оттенок цвета листа будет определен в зависимости от заказанной толщины и процента светопропускаемости. Лист большей толщины будет иметь более светлый оттенок для требуемой светопропускаемости.
4. Стандартные листы PALGARD производятся размером 2000 x 3000 мм, толщиной в 3-12 мм в бесцветной окраске.

IV. Общие характеристики и физические свойства поликарбоната

Таблица 4: Типовые свойства листов PALSUN, PALTUF и PALGARD (3 мм)

Свойство	Условия	ASTM	Единица измерения	Значение
Физические				
Плотность		D-1505	g/cm ³	1.2
Водопоглощение	24 hr. @ 23°C	D-570	%	0.15
Механические				
Предел прочности при растяжении	10 mm/min	D-638	MPa	65
Предел прочности при разрыве	10 mm/min	D-638	MPa	60
Удлинение при пределе текучести	10 mm/min	D-638	%	6
Удлинение при разрыве	10 mm/min	D-638	%	>90
Модуль E при растяжении	10 mm/min	D-638	MPa	2,000
Модуль E при изгибе	1.3 mm/min	D-790	MPa	2,600
Предел прочности при изгибе	1.3 mm/min	D-790	MPa	100
Ударная вязкость надрезанного образца по IZOD	23°C	D-256	J/m	800
Ударная вязкость надрезанного образца по Charpy		D-256	J/m	800
Ударопрочность при свободнопадающем весе		ISO-6603/1	J	158
Жесткость по Rockwell		D-785	R scale / M scale	125 / 75
Тепловые				
Температура долгосрочной эксплуатации			°C	-75 to +100
Температура краткосрочной эксплуатации			°C	-75 to +120
Температура тепловой деформации	Нагрузка: 1.82 MPa	D-648	°C	130
Температура размягчения по VICAT	Нагрузка: 1kg	D-1525	°C	150
Коэффициент линейного тепл. расширения		D-696	10 ⁻⁵ /°C	6.5
Теплопроводность		C-177	W/m.K°	0.21
Удельная теплоемкость		C-351	kl/kg.K	1.26
Оптические				
Мутность		D-1003	%	<0.5
Коэффициент светопропускания		D-1003	%	89
Индекс преломления		D-542		1.59
Индекс желтизны		D-1925		<1

Примечания

1. Результаты, приведенные в этой таблице, были получены с помощью метода ASTM, если только не указан другой метод.
2. Все 3 вида листа представляют собой поликарбонат с идентичными свойствами за исключением дополнительного тонкого УФ защитного слоя(ев).
3. Результаты тестов относятся (где применимо) к листу толщиной 3 мм.

V. Улучшенные свойства листа PALGARD™ (по сравнению с листом PALSUN®)

а. Светопроницаемость: улучшена кремнеземным покрытием PALGARD примерно на 1,5% (до 91%)

б. Индекс желтизны: улучшен кремнеземным покрытием PALGARD до <0.75

с. Химическая стойкость: Сторона листа PALGARD, имеющая специальное покрытие, обладает лучшей стойкостью чем противоположная сторона, или аналогичные листы PALSUN или PALTOUGH. На ограниченный срок она может подвергаться воздействию более сильных химикатов или более эффективных очистителей во время удаления грязи или граффити.

д. Очистка от грязи и удаление граффити: Сторона листа PALGARD, имеющая покрытие, может выдерживать краскораспылители, моторные масла, спиртосодержащие маркеры и другие относительно агрессивные химикаты. С листом PALGARD в качестве очистителя могут использоваться спирт, керосин и даже бензин.

Листы PALSUN или PALTOUGH более чувствительны к воздействию этих материалов и от контакта с ними листам может быть нанесен вред. Размер ущерба будет зависеть от длительности воздействия и типа химиката.

Длительность воздействия каждого очистителя различна, поэтому рекомендуется постепенное использование, от самого слабого до самого сильного. После очистки немедленно промойте лист большим количеством чистой воды и протрите мягкой тканью.

е. Сопrotивляемость воздействию погодных условий: Сторона(ы) листа PALGARD, имеющая покрытие, обладает лучшей стойкостью к воздействию погодных условий, что подтверждается тысячами часов форсированного воздействия и годами полевых испытаний в суровых климатических условиях.

ф. Антиабразивность: Лист PALGARD показал хорошие результаты тестов с применением абразивной машины Тейбера, проведенных в соответствии со стандартом ASTM D-1044 и ANSI Z26.1 TEST #17. Лист также показал хорошую сопротивляемость трению и износу, вызываемых при контакте с большим количеством людей. Лист PALGARD может до определенной степени выдерживать умышленный вандализм, однако при нанесении царапин острыми предметами (ножами, отвертками и т.д.) глубоко поврежденная поверхность восстановлению не подлежит.

VI. Оптические характеристики и свойства листов PALSUN® и PALGARD™

а. Блокирование УФ излучения: все представители семейства сплошных поликарбонатных листов блокируют практически весь диапазон разрушительного и вредного УФ воздействия (от 250 до 400 нм) и значительную часть длинноволнового ИК (инфракрасного) теплового излучения (см. График 1).

б. Светопроницаемость: В этом диапазоне с длиной волны от 400 до 800 нм типовой прозрачный лист PALSUN (PALGARD) пропускает от 87 до 91 процента видимого света.

с. Светопроницаемость как функция толщины листа: коэффициент светопропускания падает незначительно и линейно при увеличении толщины листа (см. График 2)

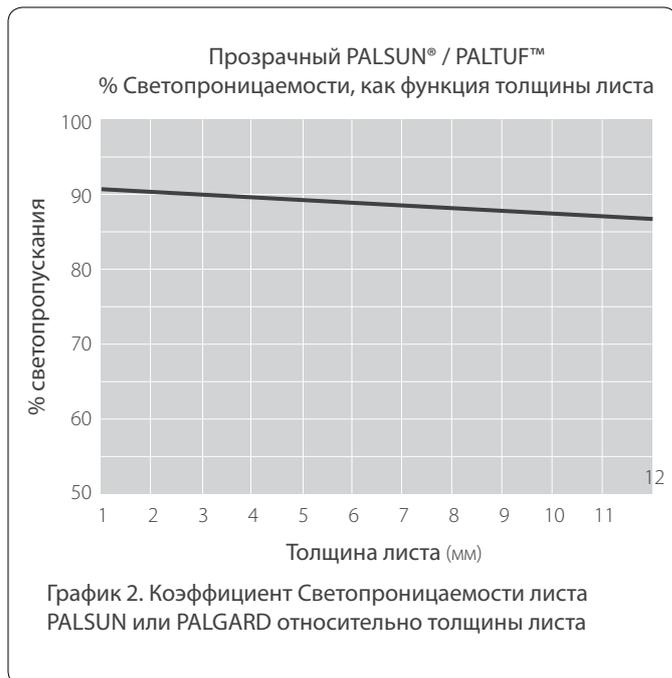
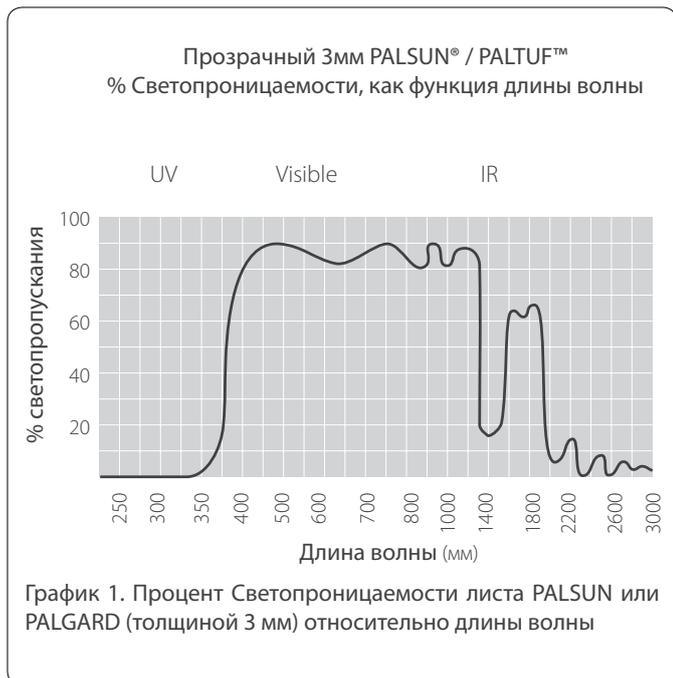


Таблица 4. Оптические и тепловые свойства листов PALSUN и PALGARD – передача солнечного излучения

PALSUN® / PALGARD™	Толщина (мм)	LT %	LR %	ST %	SR %	SA %	SR _t %	ST _t %	SC	
		Obligatory Standard / Testing Method								
		ASTM D-1003	ASTM E424-71							
Прозрачный	3.0	88	10	84	10	4	12	88	1.00	
Прозрачный тисненый	3.0	85-87	10-12	81-83	10-12	3-7	14	86	1.00	
Бронзовый	50%	All	50	7	54	7	39	26	74	0.75
	35%		35	6	42	6	52	32	68	0.64
	20%		20	6	28	6	66	39	61	0.52
Solar Gray	50%	All	50	7	54	7	39	37	63	0.75
	35%		35	6	42	6	52	32	68	0.64
	20%		20	6	27	6	67	38	62	0.54
Молочный	1.0	35	55	40	47	13	53	47	0.54	
	1.5	45	50	48	41	11	46	54	0.52	
	2.0	39	54	42	45	13	52	48	0.41	
	3.0	28	58	36	48	14	57	43	0.35	
	4.0	19	59	24	61	15	69	31	0.31	
	5.0	14	60	21	72	17	71	29	0.26	
Solar Metallic Gray (серый металл)	20%	All	20	30	18	33	49	58	42	0.36
	35%		35	28	35	28	37	47	53	0.54
	50%		50	24	48	24	28	48	52	0.64
Solar Ice (сверкающий лед)	35%	All	35	56	33	49	18	58	42	0.34
	50%		50	45	46	38	16	46	54	0.51

Примечания:

1. Значения, приведенные в данной таблице, в основном основаны на данных, полученных в ходе испытаний указанных листов и частично на теоретических расчетах и интерполировании. Показатели других листов, не указанных в таблице, будут оценены с приблизительной интерполяцией.
2. Сокращения, приведенные в заголовке таблицы, подробно объясняются ниже.

Определения:

- **Видимое светозлучение:** Видимый спектр солнечного излучения с длиной волны в диапазоне от 400 до 700 нм.
- **% Светопроницаемость (LT):** Часть видимого света, проходящего через светопроводящий объект.
- **% Светоотражения (LR):** Часть видимого света, падающего на объект и отражаемого без потерь
- **% Поглощения света (LA):** Часть видимого света, падающего на объект и поглощаемого им.
- **%LT + %LR + %LA = 100%**
- **% Солнечное излучение (ST):** Спектр солнечного излучения в диапазоне от 300 до 2400 нм. Включает в себя УФ, видимую, коротковолновую ИК и длинноволновую ИК часть спектра.
- **% Передачи солнечного излучения (ST):** Часть падающего солнечного излучения, проходящего через светопроводящий объект.
- **% Отражения солнечного излучения (SR):** Часть солнечного излучения, падающего на объект и отражаемого без потерь.
- **% Поглощение солнечного излучения (SA):** Часть солнечного излучения, падающего на объект и поглощаемого им.
- **%ST + %SR + %SA = 100%**
- **Общая передача солнечного излучения (%STt):** Часть солнечного излучения, проходящего через объект, включая прямую передачу солнечного излучения, плюс часть поглощенного солнечного излучения, излучаемого через объект.
- **Общее отражение солнечного излучения (%SRt):** Часть прямого падающего излучения, отражаемого объектом, включая прямое отражение, плюс часть поглощенного солнечного излучения, отражаемого обратно.
- **%STt + %SRt = 100%**
- **Коэффициент затенения (SC):** Коэффициент общего солнечного излучения, передаваемого данным материалом по сравнению с обычным прозрачным стеклом с коэффициентом светопропускания (LT) 87%.
Примерно рассчитывается по формуле: $SC = 1.15 \times (\%ST + 0.27 \times \%SA) / 100$
 $\%ST + 0.27 \times \%SA = \%STt$
 $SC = 1.15 \times STt / 100$

VII. Теплоизоляционные характеристики листа PALSUN®

Лист PALSUN не является теплоизоляционным материалом, имея, тем не менее, более низкую теплопроводность и лучшую теплоизоляцию, чем обычное стекло. При учете энергопотерь в зимних или летних условиях (обогрев/охлаждение) лист PALSUN может внести значительный вклад в понижение общих расходов на обогрев/охлаждение и снижение энергозатрат по сравнению с обычным стеклом.

Таблица 5. Сравнение теплоизоляционных характеристик стекла и листа PALSUN:

Толщина листа	PALSUN®		Стекло	
	мм	K-value	R-value	K-value
3.0	5.49	0.18	5.87	0.17
5.0	5.21	0.19	5.80	0.17
6.0	5.09	0.20	5.77	0.17
9.5	4.69	0.21	5.68	0.18
12.0	4.35	0.23	5.58	0.18

Примечания:

1. Данные, приведенные в таблице, относятся и к листу PALGARD, свойства которого аналогичны листу PALSUN.
2. Теплопроводность листа PALSUN уменьшается при увеличении толщины листа (лучшая теплоизоляция). Теплоизоляция листа PALSUN толщиной 12мм на 20% лучше аналогичного листа из обычного стекла.
3. Промежуточные данные рассчитаны методом экстраполяции.

VIII. Акустические характеристики листа PALSUN®:

Лист PALSUN обладает акустическими характеристиками, схожими с листом стекла аналогичного размера, имея при этом в два раза меньший вес и более высокую ударопрочность.

Эти характеристики делают лист PALSUN отличным материалом для прозрачных звуковых барьеров: малый вес, легкость в обслуживании или, при необходимости, замены, высокая прозрачность и устойчивость к актам вандализма.

Лист PALGARD, имеющий аналогичные базовые характеристики и улучшенные показатели, является еще лучшим выбором для этих целей.

Таблица 6. Сравнение звукопоглощающих свойств листа PALSUN и стекла

Толщина листа	Звукопоглощение листа PALSUN®		Звукопоглощение обычного стекла	
	мм	дБ	дБ	дБ
4	24	30		
5	25	30		
6	26	31		
8	28	32		
10	30	33		
12	31	34		

Примечания:

1. Показатели звукопоглощения/шумопонижения относятся к сплошному листу соответствующей толщины для обоих материалов.
2. Относительно высокие показатели звукоизоляции листа стекла достигаются за счет более высокого удельного веса/плотности (более чем в два раза превышающего плотность поликарбоната).

IX. Устойчивость к воздействию окружающей среды и климатических условий

УФ спектр солнечного излучения наносит ущерб большинству пластиков и полимеров. Размер микротрещин, ухудшение внешней поверхности и окончательное разрушение зависит от типа полимера и длительности воздействия излучения.

Дальнейший ущерб и износ может быть вызван факторами окружающей среды, такими как лед, вода и влажность, резкие перепады температур, сильные ветра с пылью и песком, загрязненный воздух, химическое воздействие и т.д. Размер ущерба зависит от месторасположения, высоты над уровнем моря климатических условий, уровнем загрязнения воздуха и т.д.

Типичным и легко различимым знаком износа является явное пожелтение, за которым следует значительная потеря прозрачности шероховатость и растрескивание поверхности. Такой износ означает также и серьезное падение ударопрочности.

Все типы листа PALSUN и PALGARD защищены от УФ излучения интегральным коэкструзионным защитным слоем с одной (внешней) стороны или с двух сторон, что дает долгосрочную защиту. Лист PALGARD имеет также несколько улучшенных характеристик, приведенных на странице 7.

Тесты Лаборатории QUV (форсированное УФ облучение), проведенные в соответствии со стандартом США E-58 (88), показывают, что после 2 000 часов форсированного облучения, равного 20 годам нормального воздействия интенсивного солнечного излучения в горячем и солнечном климате, было зафиксировано практически ничтожное ухудшение светопропускания и минимальное ухудшение физических характеристик.

Все вышеперечисленное обеспечивает долговечность продукта и длительный срок службы. Листы PALSUN и PALGARD сохраняют свой вид, прочность и оптические свойства с минимальным ухудшением физических характеристик после многих лет использования в жестких климатических условиях с интенсивным воздействием прямого солнечного света.

% Светопрозрачности листов PALSUN® & PALTUF™ в зависимости от часов облучения QUV

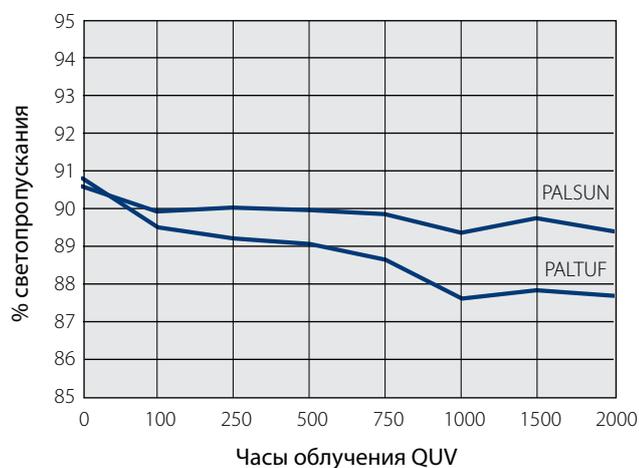


График 3. Изменение светопрозрачности в зависимости от часов облучения QUV (PALTUF – плоский сплошной поликарбонатный лист для использования внутри помещений)

Индекс желтизны листов PALSUN® & PALTUF™ в зависимости от часов облучения QUV

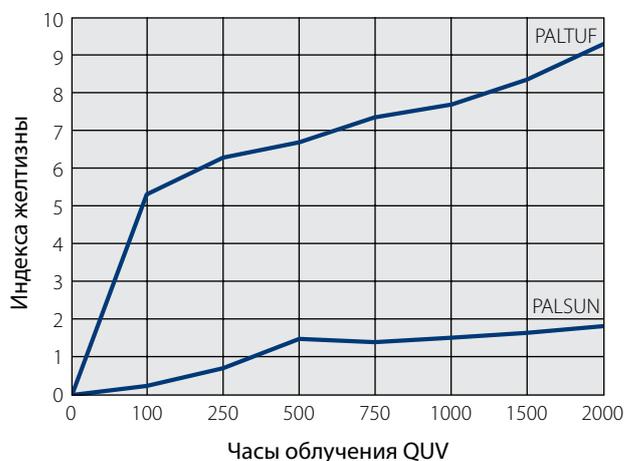


График 4. Изменение индекса желтизны в зависимости от часов облучения QUV

Х. Пожаростойкость

Общее примечание: Стандартный лист PALSUN, как и любой термопластик, под воздействием горящего пламени в конечном итоге плавится и горит. Тем не менее, лист PALSUN не распространяет огонь. Немедленно после прекращения воздействия прямого огня лист застывает и пламя гасится.

Стандартный лист PALGARD имеет аналогичные характеристики, однако кремнеземное покрытие с обеих сторон улучшает огнестойкость, поскольку двуокись кремния – огнеупорный материал.

PALSUN FR: Огнеупорные добавки делают лист практически невоспламеняемым. При воздействии пламени лист только плавится и быстро застывает при удалении источника прямого огня.

Расплавленные капли не горят и поэтому не передают пламя на другой воспламеняемый материал.

Отвод тепла и дыма: При полноценном возгорании и воздействии интенсивного огня лист PALSUN, используемый в потолочном остеклении (застекленные крыши), размягчается при температуре в 150°-160°C, в конечном итоге на поверхности листа образуются отверстия, снижая температуру внутри помещения и выводя дым, что помогает пожарной бригаде в тушении огня.

Классификация пожаростойкости: Классификация листов PALSUN и PALSUN FR (и аналогичного им по характеристикам листа PALGARD) приведена в нижеследующей таблице на основании тестов сертифицированных независимых испытательных лабораторий.

Таблица 8: Классификация пожаростойкости листов PALSUN в соответствии с Государственными стандартами или кодами.

Тип листа	Стандарт	Страна	Классификация
Стандартный PALSUN®/ PALGARD™ лист	DIN 4102	Германия	B-1
	BS 476/7	Великобритания	Class 1Y
	NSP 92501, 4	Франция	M-1, M-2 (depend on thkns)
	CSE RF 2/75/A CSE RF 3/77	Италия	Class 1
	UL-94	США	V-0, V-1, V-2*
PALSUN® FR / PALGARD™ FR	ГОСТ 30244-94	Россия	Г1
	NSP 92501, 4	Франция	M-1
	UL-94	США	V-0
	ASTM D-2863-87		LOL=30
	AU 153.3-1982	Австралия	Ignitability Index = 9
			Spread of Flame Index = 8
		Heat Evolved Index = 10	
		Smoke Developed Index = 8	

XI. Устойчивость листа PALSUN к воздействию химических веществ

a. Листы PALSUN всех типов устойчивы к воздействию многих материалов и химикатов, обладают ограниченной стойкостью к некоторым материалам, имеется также группа материалов, воздействие которых на лист PALSUN может быть вредным и разрушающим.

Степень ущерба зависит от типа материала или химического вещества, воздействующего на лист, характера и длительности такого воздействия.

b. Сторона листа PALGARD не имеющая покрытия, реагирует на те же три химические группы, что и обычный лист PALSUN. Поверхность листа, имеющая кремнеземное покрытие, обладает повышенной устойчивостью к воздействию материалов и химикатов, предоставляя хорошую возможность очистки поверхности и удаления граффити.

c. Более подробная таблица, показывающая устойчивость листа PALSUN широкому спектру химических материалов www.palram.com =>Support=> Downloads.

XII. Герметики, изоляционные материалы и замазки, клеи и клеящие вещества

При установке листов PALSUN часто возникает необходимость использования клеящих веществ, изоляционных материалов и замазок.

Необходимо следовать нижеследующим инструкциям:

a. Пользоваться только герметиками, клеящими веществами, резиновыми уплотнениями, уплотнительными прокладками и изолирующими профилями, совместимыми с листом PALSUN. Обычно для крепления ПК используется силиконовый нейтральный герметик. Принимая во внимание более долгий срок службы и износоустойчивость, рекомендуется использовать резиновые (EPDM – тройной сополимер этилена, пропилена и диена) уплотнительные профили и уплотнительные прокладки (хотя использование неопрена разрешено).

b. Категорически запрещается использовать уплотнительные прокладки и/или уплотнительные профили из мягкого ПВХ, поскольку это может вызвать значительное ухудшение качества остекления и выход из строя листа.

Местный дистрибьютор компании Palram может предоставить дополнительную информацию и отправить материалы для тестирования и оценки их совместимости с листом PALSUN.

Рекомендуемый список изоляционных материалов, клеящих и связывающих материалов, может быть получен по запросу у местного дистрибьютора продукции компании Palram.

XIII. Выбор соответствующего типа листа PALSUN® в зависимости от планируемой области применения

Большинство листов семейства PALSUN производятся в толщине от 1.0 до 12 мм.

a. PALTUF: Лист предназначен исключительно для использования внутри помещений (прозрачные перегородки, решения внутреннего дизайна, промышленные защитные экраны и термоформованные детали для использования в помещении). Может также использоваться в наружных павильонах (выставках) или других подобных временных сооружениях. Использование листа PALTUF в постоянных наружных решениях даже в районах со слабым УФ излучением (Северная Европа, США, Канада и т.д.) не рекомендуется!

b. Тонкий лист PALSUN: Часто используется во временных сооружениях (выставки, павильоны и т.д.), теплицах или других сельскохозяйственных постройках, где требуются лучшие характеристики и конкурентоспособная невысокая цена. Тонкий лист PALSUN часто используется в термоформовании, где необходимо создание жестких форм, отвечающих высоким требованиям, в вывесках и других рекламных элементах.

c. Лист PALSUN для постоянного остекления: рекомендуется устанавливать лист в подходящие опорные конструкции из металла (стали или алюминия), дерева или жесткого ПВХ профиля. Толщина листа зависит от толщины рамы профиля, воздействия ветра/снега, характерных для климатических условий в месте установки и действующих строительных стандартов. Рекомендуемый метод установки: лист в полностью «плавающем» положении, закрепленный с четырех, трех или двух краев с помощью фиксаторов. Другие возможные варианты установки будут рассмотрены ниже.

d. Лист PALSUN UV2: для наружного применения, при котором остекление будет подвергаться воздействию прямого солнечного излучения с обеих сторон (шумозащитные экраны, ограждения безопасности на спортивных аренах и т.д.).

e. Лист PALSUN FR: для использования в проектах, требующих повышенной огнестойкости.

f. Лист PALGARD (Стандартный, UV2 и FR): аналогичен листу PALSUN для использования в проектах, требующих повышенной износостойкости, и удаления граффити.

g. Цвета, оттенки и светопередача: выбирается в зависимости от архитектурных и практических требований в стандартных или специально изготовленных вариантах.

Раздел Б. Инструкция по установке, указания и рекомендации

ПОЯСНЕНИЕ

В настоящем руководстве всегда и везде при упоминании листа PALSUN подразумевается лист PALGARD, если только прямо не указано иное.

I. Инструкция по установке плоских листов PALSUN и PALGARD на опорные конструкции. Случаи опирания и таблицы по выбору шага подкреплений.

а. Лист PALSUN необходимо устанавливать аналогично стеклу на опорную раму, в которой лист будет поддерживаться либо по всем своим краям (фиксация 4 сторон), либо с 3 сторон, либо с 2 длинных сторон, с применением пазов для вставки остекления или без них, и фиксацией к этой опоре.

б. Лист PALSUN может быть установлен аналогично стеклу с помощью «мокрого» или «сухого» метода: ниже приводятся основные инструкции по установке. Используются также и другие вариации этих методов.

‘МОКРЫЙ’ МЕТОД

По всему периметру рамы окна наносится замазка, совместимая с листом, которая будет использоваться в качестве основы для листа PALSUN, точно так же, как и в «мокрой» установке стекла. Затем лист вставляется в раму, с достаточным зазором на тепловое расширение, после чего горбылек покрывается той же замазкой и устанавливается по периметру, прикрепляясь к раме окна с помощью фиксаторов. Затем на внешнюю и внутреннюю сторону рамы наносится эластичный уплотняющий состав (силикон) для обеспечения герметичности окна.

В альтернативном варианте этого метода и в раме, и в горбылке в качестве базового слоя вместо замазки используются ‘сухие’ резиновые прокладки или разделители, после чего наносится последний слой силикона по краям листа.

‘Мокрый’ метод используется в деревянных или металлических рамах, в обычных окнах или в конструкциях, предназначенных для сложных условий эксплуатации, таких как шумозащитные экраны. Этот метод в настоящее время теряет свою популярность, и при установке все чаще выбирают ‘сухой’ метод.

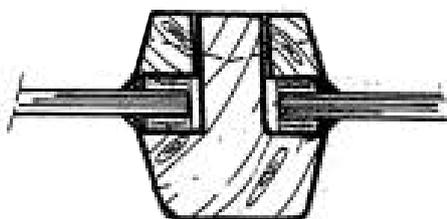


Иллюстрация 1. Типовое «мокрое» остекление листа PALSUN ограниченного размера с использованием замазки, фиксаторами и силиконовым герметическим составом по внешней и внутренней стороне окна. В иллюстрации приведена деревянная рама. (Слева). Размер ограничен глубиной рамы окна.

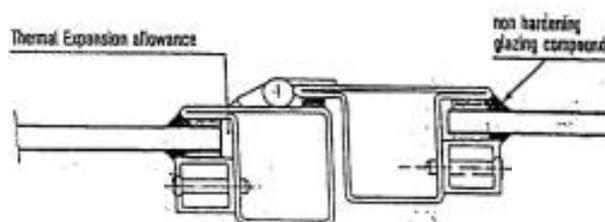


Иллюстрация 2. Типовое «мокрое» остекление листа PALSUN ограниченного размера с использованием резиновых прокладок, фиксаторов, силиконового герметика по внешней и внутренней стороне окна. В иллюстрации приведена металлическая рама. Размер ограничен глубиной рамы окна.

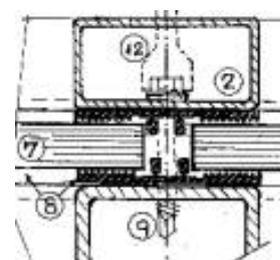
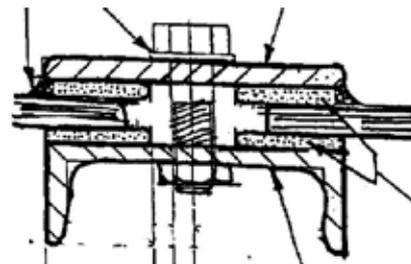


Иллюстрация 3. Типовое остекление с использованием простых металлических полых прямоугольных профильных труб и EPDM уплотнителей.

Иллюстрация 4. Типовое «мокрое» остекление листа

PALSUN максимального размера с использованием уплотнений из резины или ХРЕ-прокладок с обеих сторон, фиксаторов и силиконового герметика по внешней стороне. Иллюстрация показывает металлическую конструкцию, предназначенную для эксплуатации в сложных условиях и в крупных сооружениях (стадионы, спортивные арены, шумозащитные экраны).



‘СУХОЙ’ МЕТОД

Удерживает лист за счет силы трения. Использует различные профили и планки, изготавливаемые обычно из дерева, ПВХ, в основном, из металла, включая обычные прямые, изогнутые и прямоугольные профили, либо специальные профили из нержавеющей стали или алюминия с особыми уплотнителями и прокладками.

В этом методе не используется химическое связывание или клей-пасты. Установка, закрепление и герметизация осуществляется за счет использования различных фиксаторов или особых механических профилей, обеспечивающих соединение элементов с помощью защелок особой конструкции, упругости материала гибкости и т.д.

Водонепроницаемость и герметичность достигаются за счет тщательного проектирования и использования соответствующих материалов, жестких конструкций рам и различных резиновых уплотняющих прокладок.

В профессиональных кругах считается, что листы, установленные по «сухому» методу, являются более ‘чистыми’ и элегантными. При правильном проектировании они функциональнее, долговечнее и прочнее листов, установленных по другому методу.

Такой метод позволяет также использовать масштабные проектные решения, которые были бы невозможны или неудобны при «мокроем» методе.

Основная идея «сухой» системы остекления, либо вертикальной, либо наклонной («горизонтальной»), заключается в наложении листа на эластичный EPDM уплотнитель или аналогичную уплотнительную ленту, прикрепленную к опорной конструкции, или профиль с уплотнительными лентами. Лист ложится таким образом, чтобы эти фиксаторы твердо закрепляли его по всему периметру и жестко зажимали лист с обеих сторон, что обеспечивает герметичную защиту от воды и грязи.

Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы при проходе этой первой линии защиты вода собиралась и стекала по внутренним каналам рамы (вторая линия защиты), не попадая на внутренние уплотнители (последняя линия защиты). Это особенно важно для остекленных крыш и покрытий, где высока вероятность просачивания воды.

Подобные системы остекления используются для застекленных крыш и навесных стен по всему миру, и в некоторых из них может использоваться сплошной поликарбонатный лист. Главным условием для выбора любого листа является глубина рамы окна, которая должна обеспечивать, по крайней мере, глубину в 15-20 мм плюс дополнительно 2-3 мм с каждой стороны для теплового расширения.

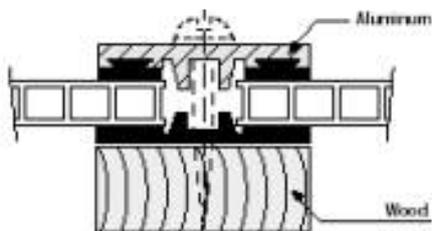


Иллюстрация 5. Типовое остекление с комбинированным использованием деревянных и алюминиевых профилей и соответствующих EPDM-резиновых уплотнителей

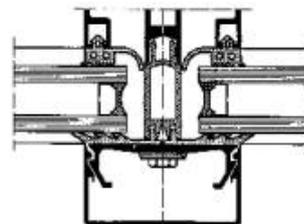


Иллюстрация 6. Навесная стена с алюминиевыми профилями и стеклом, в которой может использоваться лист PALSUN ограниченного размера.

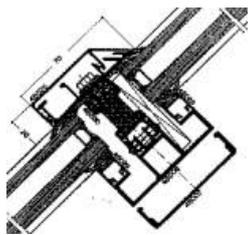


Иллюстрация 7. Застекленная крыша с алюминиевыми профилями и стеклом, в которой может использоваться лист PALSUN ограниченного размера.

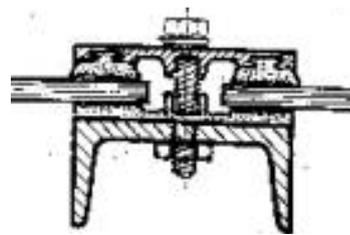


Иллюстрация 8. Типовое остекление с использованием профилей из высокопрочной стали, алюминия и EPDM уплотнителей.

с. Требования к использованию плоского листа в зависимости от размера, опорной системы и нагрузок ветра/снега

Общие комментарии

Соотношение формы и размера:

Лист для остекления может быть разных форм, однако чаще всего используется лист в форме прямоугольника. Соотношение между размерами прямоугольника **а** (ширина) и **б** (длина) важно для определения несущей способности панели остекления. Наилучшим вариантом является **а=б** (квадрат), где все четыре стороны несут равномерную нагрузку. Жесткость и нагрузка на панель остекления равномерно распределена. При уменьшении соотношения **а:б** (например, 1:1,5) несущая способность дальних краев панели уменьшается. При соотношении **а:б** как 1:2 короткие стороны будут иметь незначительное влияние на несущую способность панели. При таком и меньшем соотношении считается, что панель поддерживается только за счет длинных сторон, и поддержка, оказываемая короткими сторонами, рассматривается всего лишь как дополнительная мера безопасности.

Остекление с фиксацией с четырех, трех и двух сторон

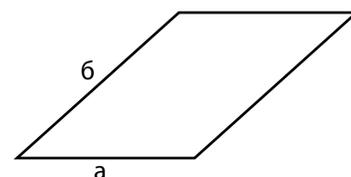
В реальности панель остекления не просто поддерживается, но жестко фиксируется по краям. Фиксация значительно увеличивает несущую способность панели. Уменьшение фиксации на одну сторону снижает несущую способность панели. В решениях, использующих фиксацию с трех или двух сторон, необходимо увеличить толщину или уменьшить размер панели.

Комментарии по таблице общих нагрузок

- Нижеследующие таблицы по листу PALSUN основываются на общепринятом максимальном прогибе панели в центральной точке каждого размера при нагрузке в 1/20 или 5% расчетной нагрузки. Эти показатели, принятые для пластиковых листов, не означает разрушение панели. Приведенные в таблице размеры имеют Фактор Безопасности 1,7.
- Хорошие характеристики изгиба и ударные свойства пластика дают более высокие показатели, чем у стекла и других конвенциональных строительных материалов, однако такой показатель прогиба не нанесет никакого ущерба панели, поскольку она вернется в исходное состояние после прекращения нагрузок.
- В связи с повышенной гибкостью, пластику PALSUN требуются более глубокие пазы в раме, обеспечивающие крепление листа и предотвращающие его выход из рамы при прогибе.
- Более высокий коэффициент теплового расширения листов PALSUN (относительно стекла) требует большего зазора для обеспечения свободного теплового расширения, предотвращения искривления и возможной деформации.
- Остальные детали установки (фиксация, герметизация и т.д.) аналогичны используемым при установке стеклянных панелей, с использованием специфических точек фиксации в соответствии с настоящим руководством.
- Данные таблиц основаны на профессиональной компетенции, накопленном знании и опыте, реальных тестах типовых панелей, сходстве с поведением других продуктов, интерполяции и оценочных показателях.
- Таблицы листа PALSUN начинаются с толщины в 4 мм, которая является наименьшей толщиной, рекомендованной для использования в качественном постоянном остеклении. Листы толщиной от 1 до 3 мм используются для вывесок, реклам, вакуумформовки, сельскохозяйственных конструкций, на выставочных павильонах и т.д.
- Лист PALSUN может выдерживать и большие нагрузки без деформации, однако чрезмерное искривление может вызвать выход краев листа из рамы.
- Дополнительная внутренняя поддержка, устанавливаемая перпендикулярно главным опорам, может увеличить устойчивость панели к воздействию снеговой нагрузки, а показатели ветровой нагрузки останутся неизменными. Такая конфигурация подходит для использования в районах с высокой снеговой нагрузкой и средней силой ветра. Такой вариант должен быть рассчитан отдельно согласно соответствующим условиям.

Таблица 9. Нагрузки ветра/снега. Плоский лист, закрепленный с четырех сторон, одна панель, один пролет.

Максимальное рекомендуемое расстояние, по центру между опорами



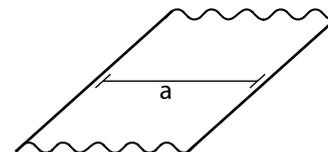
Толщина (размер)	Ветер/снег статическая нагрузка	Максимальный размер (ширина панели) согласно соотношению а:б		
		Коэф. 1:1 до 1:1,2	Коэф. 1:1,2 до 1:1,5	Коэф. 1:1,5 до 1:1,8
мм	кг/м ²	мм	мм	мм
4	50	1200	1150	1050
	80	1150	1050	1000
	120	1080	1020	920
	150	1020	980	880
	200	980	880	800
5	50	1350	1280	1200
	80	1280	1180	1100
	120	1180	1100	1020
	150	1120	1020	950
	200	1020	950	880
	250	950	880	800
6	50	1650	1580	1520
	100	1480	1420	1350
	150	1320	1250	1180
	200	1200	1120	1020
	250	1080	980	880
	300	920	850	750
8	50	2050	1920	1780
	80	1820	1750	1620
	120	1750	1620	1480
	150	1620	1480	1320
	200	1480	1350	1180
	250	1350	1200	1050
	300	1220	1080	920
10	50	2050	2050	1950
	100	2050	1920	1780
	150	1900	1750	1650
	200	1750	1580	1480
	250	1580	1400	1320
	300	1400	1220	1080
12	50	2050	2050	2050
	100	2050	2050	2050
	150	2050	1920	1880
	200	1880	1720	1550
	250	1720	1580	1400
	300	1550	1420	1220

Примечания:

1. Для панелей с коэффициентом меньше, чем 1:1.8, данные приводятся в таблице 10 «Нагрузка на плоский лист PALSUN с фиксацией с двух сторон».

2. Таблица начинается с толщины в 4 мм, которая является наименьшей толщиной, рекомендуемой к использованию в качественном постоянном остеклении. Лист меньшей толщины используется для вывесок, рекламы, вакуумформовки, сельскохозяйственных конструкций, выставочных павильонов и т.д.

Таблица 10. Нагрузки ветра/снега. Плоский лист, закрепленный с двух сторон, одна панель, один пролет. Максимальное рекомендуемое расстояние (а), по центру между опорами при нагрузке ветра/снега



Статическая нагрузка	Максимальное расстояние между опорами а (мм)						
	Толщина листа PALSUN (мм)						
	4	5	6	8	10	12	
кг/м ²	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
50	780	980	1280	1800	1950	2050	
80	680	820	1150	1680	1850	2050	
100	620	700	1080	1550	1780	2020	
120	580	620	980	1400	1700	1950	
150	420	580	850	1180	1600	1780	
200	-	420	650	1050	1480	1550	
250	-	-	450	950	1280	1350	
300	-	-	-	820	1080	1220	

Примечания:

Общие комментарии, приведенные выше и примечания таблицы 9, также применимы и к таблице 10.

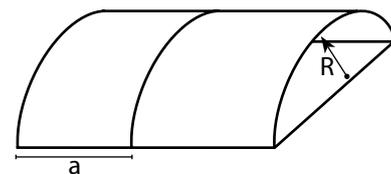


Иллюстрация 9. Типовое остекление с использованием листа PALSUN, застекленный навес перед главным входом в технологический колледж «ОПТ» в городе Нетания, Израиль. Холодногнутое, безрамное ребристое остекление, прозрачный лист PALSUN толщиной 6 мм.

II. Установка изогнутого листа PALSUN на арочные опоры, варианты конструкций и таблицы по выбору шага опор.

Таблица 11.

Таблица нагрузок ветра/снега: изогнутый лист с фиксацией с двух сторон



Толщина	Радиус кривизны (R)	Максимальное рекомендуемое расстояние между центральными осями опорных арок, а (мм), согласно нижеприведенным нагрузкам ветра/снега							
		Статические нагрузки ветра/снега (кг/м ²)							
мм	мм	50	80	100	120	150	200	250	300
4	700	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	900	2050	2050	1850	1650	1500	1350	1200	1000
	1100	2050	1900	1750	1600	1450	1250	1050	900
	1300	1950	1800	1650	1480	1320	1180	1000	820
	1500	1800	1650	1500	1380	1200	1050	900	750
	1800	1650	1580	1420	1320	1120	950	820	700
	2000	1580	1480	1350	1250	1050	880	750	650
	2200	1500	1400	1300	1180	980	800	680	600
	2800	1350	1250	1180	1100	900	720	600	-
	4000	1200	1050	950	850	780	650	450	-
6000	850	780	720	650	600	450	-	-	
5	900	2050	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750
	1100	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1300	2050	2050	2050	2050	1950	1750	1600	1450
	1500	2050	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400
	1800	2050	2050	1950	1850	1750	1550	1350	1150
	2000	2050	1950	1850	1750	1550	1350	1150	1050
	2200	1950	1850	1750	1650	1500	1300	1100	1000
	2800	1600	1500	1400	1300	1200	1050	900	750
	4000	1400	1300	1200	1100	1000	850	750	600
6000	1200	1050	950	850	750	600	450	-	
6	1100	22050	2050	2050	2050	2050	2000	1900	1750
	1300	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1500	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600	1450
	1800	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1500	1350
	2000	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400	1250
	2200	2050	1950	1850	1750	1650	1500	1350	1200
	2800	1700	1600	1500	1400	1300	1150	1000	850
	4000	1600	1500	1400	1300	1150	1000	850	720
	6000	1480	1380	1300	1200	1080	920	780	620
8	1500	2050	2050	2050	2050	2050	1900	1750	1600
	1800	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1500
	2000	2050	2050	2050	2000	1900	1750	1600	1450
	2200	2050	2050	2050	1950	1850	1700	1550	1400
	2500	2050	2050	1920	1850	1720	1580	1420	1280
	2800	2050	1950	1820	1720	1600	1450	1300	1150
	4000	1950	1820	1720	1620	1500	1350	1200	1000
	6000	1820	1680	1520	1380	1250	1100	950	780

Толщина	Радиус кривизны (R)	Максимальное рекомендуемое расстояние между центральными осями опорных арок а (мм), согласно нижеприведенным нагрузкам ветра/снега							
		Постоянные нагрузки ветра/снега (кгс/м ²)							
мм	мм	50	80	100	120	150	200	250	300
10	1800	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650
	2200	2050	2050	2050	2050	2000	1850	1700	1550
	2800	2050	2050	2050	1950	1800	1750	1600	1450
	4000	2050	2050	2000	1900	1780	1620	1480	1320
	6000	2050	1920	1820	1720	1550	1400	1250	1100
12	2200	2050	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800
	2800	2050	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650
	4000	2050	2050	2050	2050	1950	1800	1650	1480
	6000	2050	2050	2050	1950	1720	1580	1420	1280

Примечания:

1. Лист PALSUN должен устанавливаться таким образом, чтобы изогнутый край листа находился на опорной арке, с нахлестом от 15 до 25 мм, в зависимости от размера, плюс 3 мм допуска на тепловое расширение.
2. Тонкие листы (толщиной до 6 мм) могут быть изогнуты при длине от 2000 мм до 3000 мм и при ширине от 1000 до 1220 мм. Толстый лист толщиной 8 мм и выше может быть изогнут холодной гибкой только при условии использования длинных панелей, изготавливаемых по специальному заказу (от 4000 до 7000 мм) в особенности при установке в полную ширину - 2050 мм.
3. Опорные арки и фиксаторы должны выдерживать максимальные расчетные нагрузки.
4. В таком методе установке не следует использовать лист длиной менее 500 мм.
5. Наименьший радиус, приведенный в таблице, является минимальным разрешенным радиусом для этого конкретного листа PALSUN.
6. Приведенные размеры подходят для использования в большинстве обычных стационарных конструкций. Специальные сооружения, такие как переносные укрытия для бассейнов, могут использовать лист большего размера при условии получения соответствующего разрешения.



Иллюстрация 10. Типовое изогнутое остекление с использованием листа PALSUN. Застекленный навес перед главным входом в офисное здание и торговый комплекс. Холодногнутый прозрачный лист PALSUN толщиной 6 мм.

III. Общие замечания по использованию гнутого листа PALSUN®

а. Фиксация: изогнутый лист PALSUN должен устанавливаться почти идентично плоскому листу в арочных опорных конструкциях с фиксацией с двух или четырех сторон с использованием пазов для вставки листа или без них. Прижимные планки также должны быть изогнуты либо вручную (простые неглубокие изгибы), либо предварительно согнуты по радиусу в случае использования малого радиуса и/или при использовании сложных профилей.

в. 'Мокрый' или 'Сухой' метод? Изогнутый лист PALSUN может устанавливаться аналогично листу PALSUN с помощью «мокрого» или «сухого» метода. Основная процедура установки и конкретные детали перечислены в вышеприведенных инструкциях по установке листа PALSUN. Разрешается также комбинировать эти методы.

с. Изогнутый лист прочнее! Лист PALSUN, в отличие от любого плоского материала, при изгибе приобретает большую жесткость. Как следует из таблицы нагрузок изогнутых листов, жесткость и прочность увеличиваются при приближении изгиба листа («радиуса») к разрешенному минимальному радиусу изгиба (самых большой изгиб).

д. Минимальный радиус изгиба. В принципе, минимальный радиус изгиба листа PALSUN определяется из расчета «толщина листа умноженная на 175». Такой параметр был определен в результате тщательного тестирования, показавшего, что при таком минимальном радиусе, листу не наносится ущерба и он сохраняет все свои типовые характеристики. Лист может быть согнут и до меньшего радиуса, однако чрезмерное внутреннее напряжение, вызываемое излишним изгибом, приводит к образованию трещин, изломов и, в конце концов, к разрушению листа.

е. 'Холодное' или 'Горячее' формование? Все вышеперечисленное относится к «холодному» изгибу, т.е. формованию листа при температуре окружающей среды, полагаясь на естественные свойства гибкости листа. Лист PALSUN может быть изогнут и до меньшего радиуса с помощью термоформования без неблагоприятных последствий чрезмерного напряжения, однако это является дорогостоящей процедурой, которая ограничена размером и наличием требуемого оборудования для термоформования.

ф. Упругость: Холодногнутой лист PALSUN пружинит и стремится вернуться к своей первоначальной плоской форме. Чем толще и короче лист, тем труднее его изогнуть и сохранить в таком виде. Это необходимо учитывать и при проектировании и при установке. Необходимо выбрать соответствующую каркасную конструкцию и профили, которые смогут выдержать нагрузки.

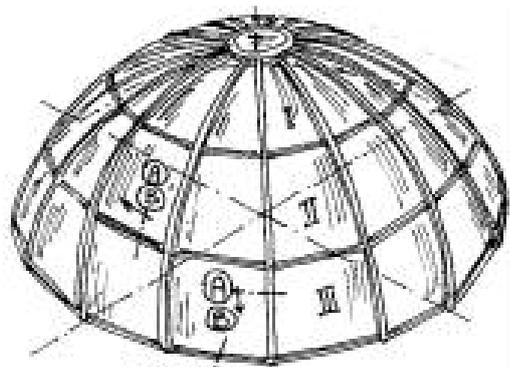


Иллюстрация 11. Эскиз фонарного купола с использованием листа PALSUN.



Иллюстрация 12. Крытый переход, использующий лист PALSUN.

IV. Правила, инструкции и рекомендации для установки плоского и изогнутого листа PALSUN®

а. Глубина паза:

Глубина паза для установки листа (пункт е в иллюстрации 13) плюс зазор для теплового расширения ($1/2$ е в иллюстрации 13) представляют собой полную глубину, необходимую для установки листа. Глубина паза увеличивается при увеличении ширины листа. В таблице 12 приводится глубина паза в зависимости от ширины листа. Глубина паза для установки листа PALSUN должна быть больше глубины, требуемой для установки панели из стекла, в связи с повышенной гибкостью и эластичностью, которые могут привести к выпадению листа при чрезмерном прогибе.

Иллюстрация 13. Эскиз остекления с использованием листа PALSUN в опорной раме

Условные символы (Legend):

- а. Длина листа
- б. Ширина листа
- с. Ширина паза
- д. Длина паза
- е. Глубина паза
- ф. Зазор теплового расширения
- г. Рама
- h. Уплотнительные прокладки из EPDM-резины или неопрена
- и. Нахлест рамы на лист

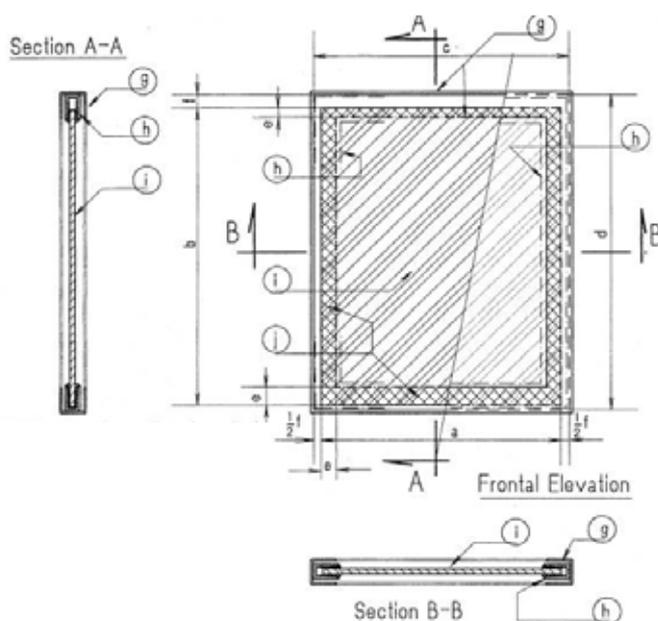


Таблица 12: Глубина паза для установки листа PALSUN в зависимости от ширины листа

Ширина листа PALSUN® / PALGARD™	Толщина листа	Глубина паза (е + $1/2$ е)
мм	мм	мм
До 700	3	15 - 20
701 - 900	4	
901 - 1100	5	
1101 - 1300	6	20 - 30
1301 - 1500	8	
1501 - 1700	10	
1701 - 2000	12	

б. Зазор теплового расширения.

В таблице 13 приводится рекомендуемый зазор теплового расширения в соответствии с длиной панели.

Таблица 13: Зазор теплового расширения для листа PALSUN в зависимости от длины листа

Длина листа PALSUN/PALGARD	мм	300-700	701-1000	1001-1300	1301-1700	1701-2000	2001-2500	2501-3000
Зазор теплового расширения	мм	2	3	4	5	6	7	8

Примечание:

Как правило, на каждые 300-400 мм длины листа требуется зазор в 1 мм. Половина этого зазора должна быть оставлена с обеих сторон по ширине, полная глубина зазора с верхней стороны листа и никакого зазора с нижней стороны.

с. Установка листа PALSUN при частичном креплении

Лист PALSUN может быть закреплен с трех сторон, при этом четвертая (обычно верхняя) сторона остается свободной, или даже только с двух сторон. Для таких вариантов по сравнению с листом, фиксируемым с четырех сторон, требуются более толстые и более жесткие панели. Увеличение толщина листа определяется двумя параметрами: размер панели (в особенности ширина) и ожидаемые максимальные ветровые нагрузки. Такой метод обычно используется в вертикальных установках (как правило, шумозащитные экраны).



Иллюстрация 14. Типовая конструкция частичного крепления, 3 стороны (шумозащитный экран).

d. Крепление листа PALSUN с помощью болтов, винтов или заклепок:

Возможный, хотя и не желательный, вариант: лист устанавливается на опорную конструкцию и крепится с помощью болтов/винтов в заранее просверленные в листе PALSUN отверстия большего диаметра.

- Отверстия должны быть на 2 мм больше диаметра используемых болтов или винтов для обеспечения теплового расширения.
- Каждый болт/винт должен иметь 30-40мм шайбу из жесткого металла (нержавеющая сталь/алюминий) и EPDM-резиновое уплотняющее кольцо подходящей формы под головкой болта для распределения давления головки на большую площадь (см. иллюстрацию 15).
- Затягивать болт необходимо осторожно и аккуратно, чтобы избежать чрезмерного давления на лист и деформации уплотняющего кольца. При любых обстоятельствах использовать пневматический ключ категорически запрещено!
- Отверстия для болтов/винтов должны всегда располагаться от края листа на расстоянии в 2,5 раза большем диаметра болта/винта, но не меньше 12 мм.
- Вместо закрепления листа с помощью болтов и шайб рекомендуется использовать болты, прижимы распределяющие давление и EPDM-резиновые уплотнения (см. иллюстрацию 16).
- Закрепление листа с помощью болта/винтов, как правило, должно использоваться в проектах, где сила закрепления важнее внешнего вида, либо в случаях, когда прижимы могут помешать отводу дождевой воды (галереи, застекленные крыши, в которых лист изогнут с большим радиусом, см. иллюстрация 17).

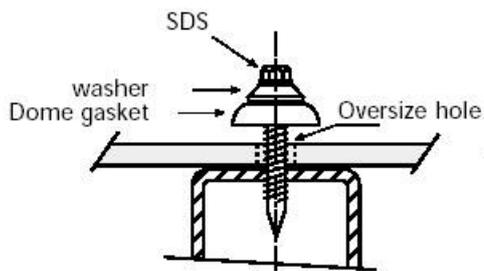


Иллюстрация 15. Установка листа с помощью болтов, шайб и тонких EPDM-резиновых уплотняющих колец.

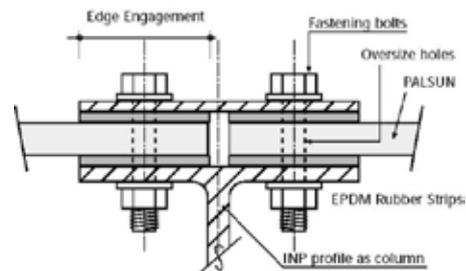
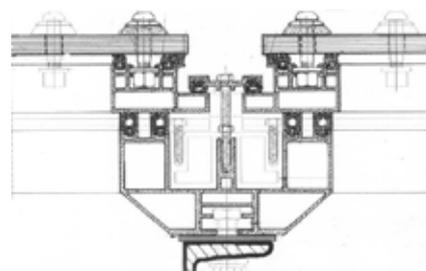


Иллюстрация 16. Типовой лист в шумозащитном экране с использованием мощных, распределяющих давление прижимов, фиксируемых с помощью болтов.

Иллюстрация 17. Высококачественная, мощная конструкция с отдельными болтами и шайбами, закрепленными в крыше с переменным углом и рамами с неглубоким пазом (использовалась в крыше нового Олимпийского стадиона, Афины, Греция).



е. Замечания по проектированию и установке листа PALSUN

Возможно обустройство безопасного остекления в жилых домах или школах и образовательных учреждениях с использованием листа PALSUN в существующих оконных рамах, вместо хрупкого и небезопасного стекла в обычных деревянных, стальных или алюминиевых дверях и окнах. В старые оконные проемы лист обычно устанавливается с помощью «мокрого» метода с использованием уплотняющей пасты и соответствующей замазки, а в новых зданиях, скорее всего, будет использован «сухой» метод. Ограниченная глубина притвора позволяет использовать лист в обычных окнах относительно небольшого размера.

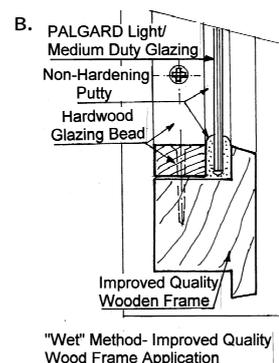
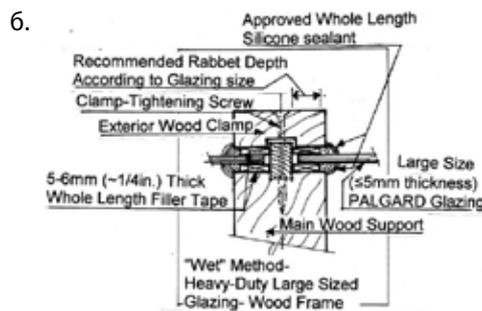
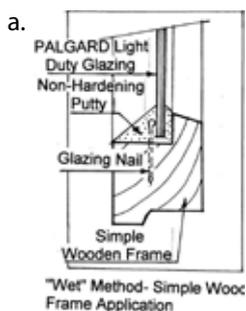


Иллюстрация 18а,б,в: использование листа PALSUN в «мокром» методе в обычных деревянных окнах (новых или отремонтированных).

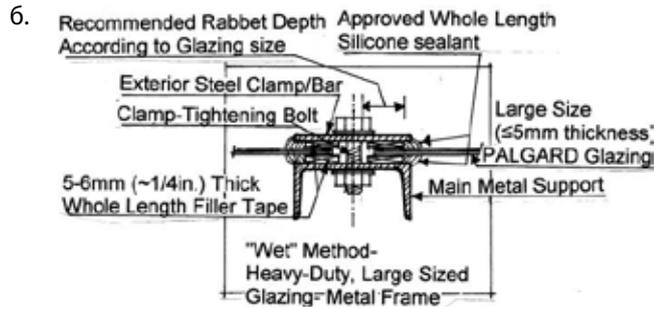
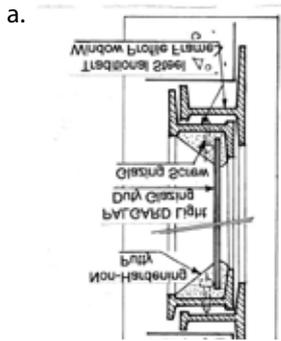


Иллюстрация 19а,б: Установка листа PALSUN с использованием «мокрого» метода в обычных стальных окнах, легкая и мощная версия, новые и отремонтированные.

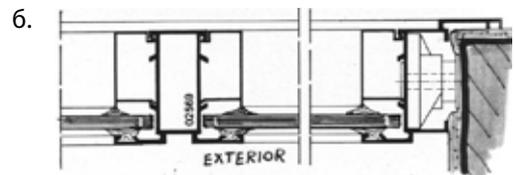
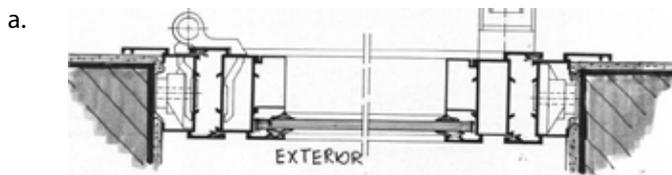
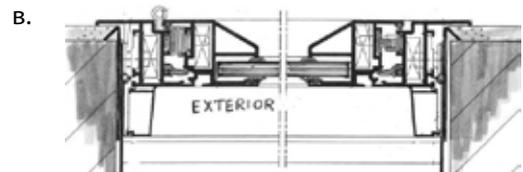


Иллюстрация 20а,б,в: «Сухой» метод при установке листа в алюминиевые рамы, новые или отремонтированные
 а) поворотное окно
 б) неоткрывающееся окно
 в) специальное взрывостойкое защитное окно



Безопасный лист PALSUN® в прозрачных шумозащитных экранах

В качестве опорных конструкций в таких экранах, которые ставятся вдоль шумных дорог и шоссе, вокруг и внутри спортивных арен и стадионов и других подобных шумных местах, обычно используются мощные рамы, рассчитанные на возможные удары от автомобилей или неуправляемой толпы. Такие рамы чаще всего производятся из мощных стальных конструкций с защитой от воздействия окружающей среды, в соответствии с нижеприведенными подробностями.

Условные обозначения:

W (чистая ширина листа) < 2050 мм.

h1 (базовая высота стены) в соответствии с проектом

h2 (чистая длина листа) < 6000 мм.

1. Бетонная стена
2. Вертикальный блок
3. Сторона источника шума
4. Сторона снижения шума
5. Поддержка и прижим верхней части
6. Поддержка и прижим нижней части
7. Шумозащитный лист PALSUN
8. EPDM уплотнитель фирмы Palram
9. Болт и гайка крепления (или саморез)
- 10А. Прокладка из EPDM (или другого подходящего материала)
- 10F. Нижний опорный брус из металла
- 11А. Пластмассовая заглушка для отверстия
- 11F. Прокладка из EPDM для нижней стороны
- 12А. Гнездо для закрепления
- 12F. Стальная арматура в бетонной стене базы

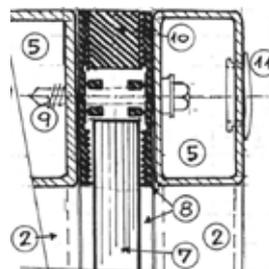


Иллюстрация 21А. Верхняя, нижняя и боковая сторона в поперечном разрезе, поддержка с помощью полового прямоугольного профиля и прижима с прокладкой.

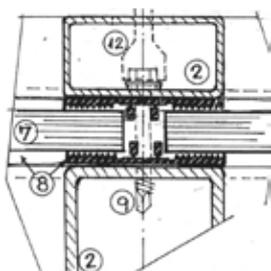


Иллюстрация 21В. Вертикальный поперечный разрез средней части, поддержка с помощью полового прямоугольного профиля и прижима.

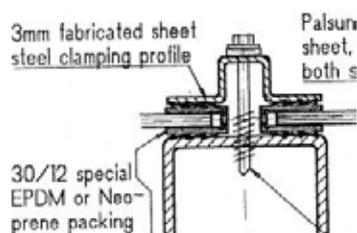


Иллюстрация 21С. Вертикальный поперечный разрез средней части, поддержка с помощью полового прямоугольного профиля и специально изготовленного прижима.

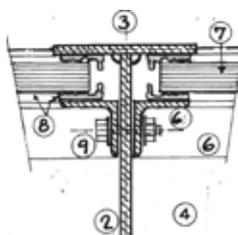


Иллюстрация 21D. Вертикальный разрез стандартной средней части (В), прижимы закреплены болтами с тыльной стороны.

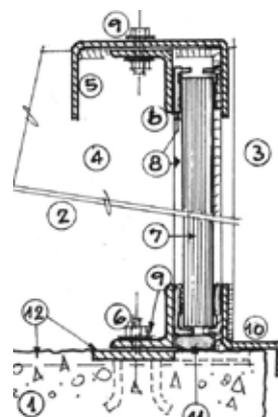


Иллюстрация 21E,F: Вертикальный разрез верхней, нижней (и боковой) стороны (А), стандартные профили и прижимы, закрепленные болтами с тыльной стороны.

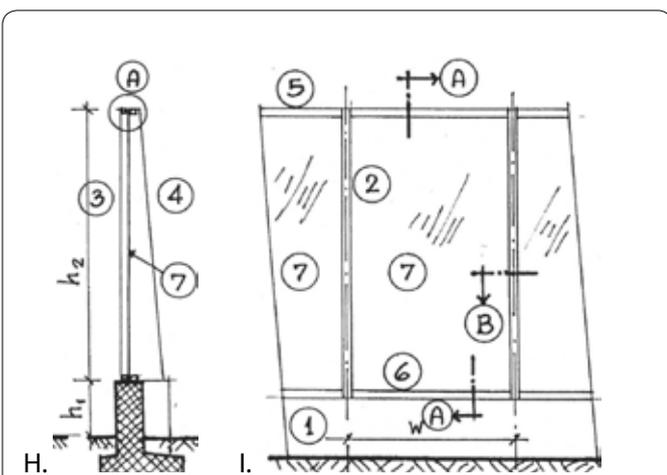


Иллюстрация 21H,I: Типовой сегмент фасада и вертикальный разрез прозрачного листа в шумозащитном экране.

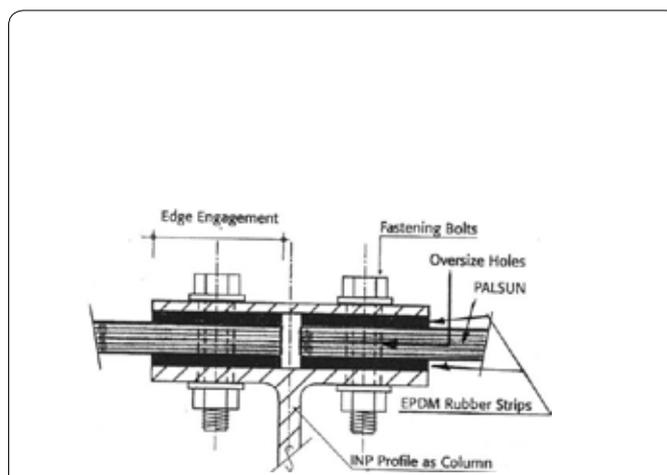


Иллюстрация 21G. Вертикальный разрез средней части INP/HEB, прижимы закреплены болтами.

Использование листа PALSUN в экранах, навесах и вертикальном остеклении; варианты опорной конструкции:

а. Дерево: мощные прямоугольные балки, пролеты, брус и стропила всех размеров и типов дерева, с соответствующим EPDM уплотнителем и покрытием, стойким к воздействию окружающей среды. Типовой горбылек и опорные балки шириной около 60 мм. Высота согласно проекту.

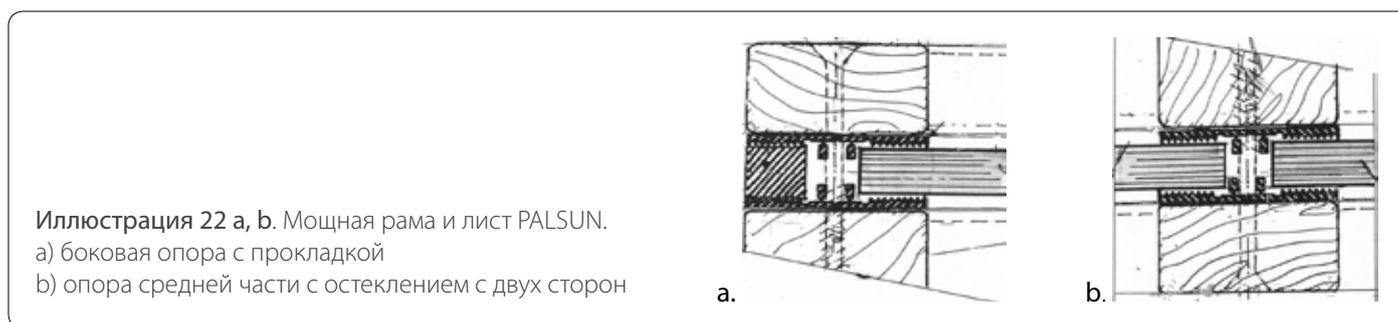


Иллюстрация 22 а, б. Мощная рама и лист PALSUN.
а) боковая опора с прокладкой
б) опора средней части с остеклением с двух сторон

б. Обычная сталь или алюминий: мощные стандартные элементы, такие как полые прямоугольные профили, угловые, двутавровые и U-образные профили различных форм, размеров и толщины. Типовой горбылек и опорные балки шириной около 60 мм. Высота согласно проекту. Соответствующий EPDM уплотнитель и покрытие, стойкое к воздействию окружающей среды.

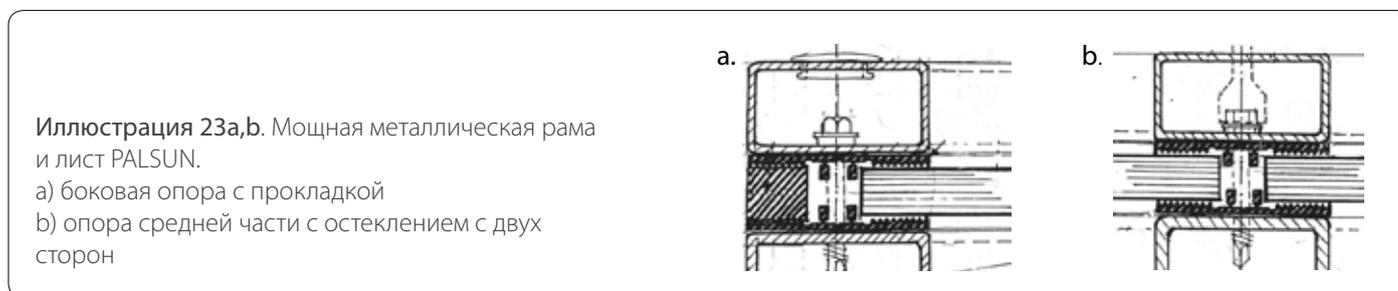


Иллюстрация 23а,б. Мощная металлическая рама и лист PALSUN.
а) боковая опора с прокладкой
б) опора средней части с остеклением с двух сторон

с. Смешанная система: Смешанные компоненты рамы, стальные или деревянные опоры и алюминиевые прижимы. Внутренняя опорная конструкция покрывается EPDM уплотнителем шириной 60 мм, который приклеивается к фронтальной стороне. Внешние прижимы используют EPDM уплотнительные ленты.

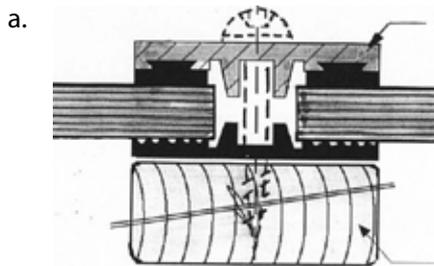
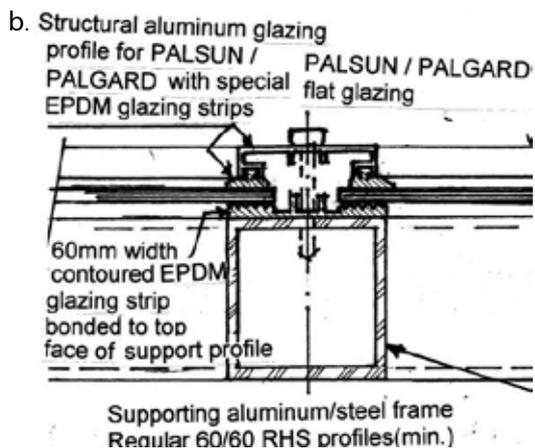


Иллюстрация 24а,b. Компоненты смешанной опорной конструкции и лист PALSUN.

- а) деревянная опора и алюминиевый прижим
- б) металлическая опора и алюминиевый прижим



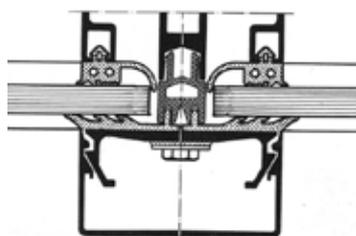
д. Использование листа PALSUN в профилях навесных стен, ориентированных на стекло

В существующих высококачественных системах для общественных или офисных зданий может использоваться лист PALSUN размером до 1200 мм в связи с небольшой глубиной паза (до 20 мм).

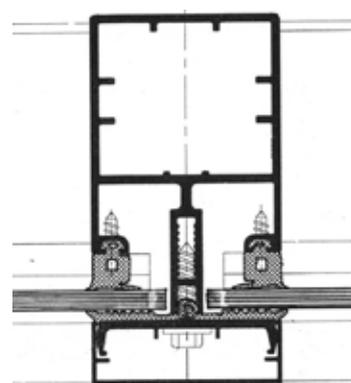
Имеется большой выбор профилей, в основном, из алюминия (в некоторых случаях из нержавеющей стали) у многих поставщиков по всему миру. Разрешается использовать только профили шириной не менее 55 мм с глубиной паза не менее 22 мм.

Внизу приводятся иллюстрации двух типовых систем навесных стен из алюминия от двух разных производителей с одинаковой шириной и характеристиками. В системах используется разная глубина паза, так как немецкая система (а) обладает лучшей термоизоляцией и предназначена для использования в условиях более холодного климата.

Существуют системы более мощных конструкций, представляющие собой модифицированные версии вышеприведенных систем, обладают большей шириной (около 70 мм), однако глубина паза увеличивается всего на 3-4 мм. Таким образом с более широкими профилями можно использовать листы Palsun большего размера.



а.



б.

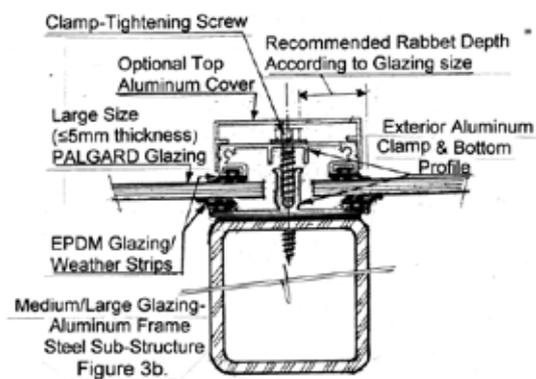
Иллюстрация 25а,b. Существующие системы навесных стен/застекленных крыш из алюминия и листа PALSUN.

- а. Типовая немецкая система
- б. Типовая израильская система

е. Существующие многослойные стеновые системы

Многослойные стеновые системы из алюминиевого профиля также могут использоваться с листом PALSUN. Тем не менее, профили таких систем имеют относительно небольшую глубину. Их можно использовать только в решениях, предполагающих легкую или среднюю нагрузку, так как в таких профилях понадобится использование дополнительных усиливающих элементов для выдерживания повышенных нагрузок. Запрещается использовать эти системы в конструкциях с нагрузкой, превышающей 150 кг/м², либо требующих использования листа толщиной более 6 мм. Такие профили будут деформированы под высокой нагрузкой или при сильном давлении краев тяжелого листа. В большинстве случаев эти системы можно использовать в вертикальных и наклонных конструкциях, так как часто такие профили имеют не только внутренние водоотводные каналы, но и желоба для сбора конденсационной воды.

Иллюстрация 26. Существующая система плоских многослойных стен из алюминиевого профиля со стальной усиленной конструкцией.



f. Специализированные системы поликарбонатного покрытия:

Специализированный профиль для использования сплошного поликарбонатного покрытия производится компаниями, специализирующимися в системах остекления с использованием поликарбоната. Эти системы обладают большей глубиной паза и могут быть использованы для самого толстого листа PALSUN при относительно больших нагрузках в высококачественных решениях остекления общественных и офисных зданий. Такие профили нельзя купить со склада, так как они поставляются только на заказ для проектов.

Обычно такие системы более сложны в исполнении и имеют дополнительные свойства, например, внешние системы водоотвода конденсирующейся воды и внутренние каналы для отвода дождевой воды. Профиль на иллюстрации 27 может использоваться и в вертикальной установке и в качестве основного каркаса застекленной крыши, так как в нем имеются внутренние каналы для отвода дождевой воды.

Профили с внешней системой отвода конденсирующейся воды лучше всего использовать в застекленных крышах, так как они обеспечивают дополнительную защиту от конденсата. В любом из вышеперечисленных вариантов требуется использование специальных дополнительных материалов, таких как EPDM уплотнители различных форм, подходящих для конкретного использования и профиля, других более доступных материалов (силиконовый герметик, самоклеящаяся изоляционная лента и прокладка).

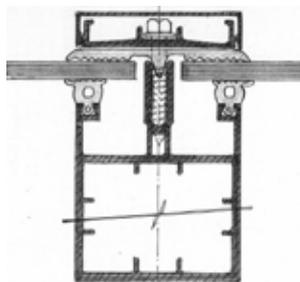


Иллюстрация 27. Типовой мощный алюминиевый профиль специализированной системы. Обычно используется для вертикальной установки.

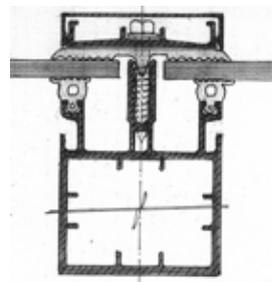


Иллюстрация 28. Мощный алюминиевый профиль для использования в специализированных системах, имеющих внешние конденсационные каналы водоотвода.



Иллюстрация 29. Лист PALSUN в мощной алюминиевой системе с внешними конденсационными каналами в застекленной крыше торгового центра.

V. Принципы планирования и проектирования при использовании листа PALSUN®

а. Цвета, оттенки, светопередача и теплопроводность

Можно получить лист практически любого цвета и оттенка, с любым коэффициентом светопередачи, при условии минимального заказа. В относительно небольшом количестве может быть поставлен только лист стандартного цвета и коэффициента светопередачи, в зависимости от наличия листа на складе и даты заказа.

б. Стандартные и специальные размеры листа

Обычный лист PALSUN поставляется в 3 стандартных размерах (в мм): 1250 x 2050, 1220 x 2440, 2050 x 3050. В относительно небольших проектах размер панелей остекления должен основываться на этих базовых размерах. В масштабных проектах можно заказать лист PALSUN любого требуемого размера, шириной до 2050 мм и длиной до 12 м. Тем не менее, в связи с относительно большим коэффициентом теплового расширения поликарбоната мы рекомендуем листы длиной не более 6,50 – 7,00 м.

с. Формовка листа PALSUN®

Холодная формовка: В отличие от стекла, лист PALSUN может быть приведен в требуемую форму довольно легко с помощью холодной формовки, используя естественную гибкость листа (в зависимости от минимального радиуса изгиба, разрешенного для листа определенной толщины), или «линейного холодного изгиба», используя механический гибочный фрикционный пресс, аналогичный прессу для изгиба плоского металлического листа.

Иллюстрация 30 а,б: Холодногнутый лист PALSUN

а. Холодногнутый процесс

б. Холодногнутый лист в застекленной крыше

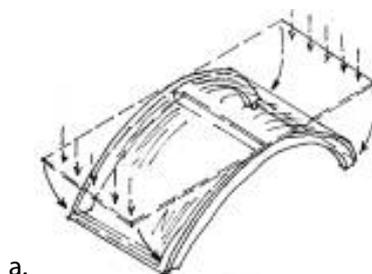
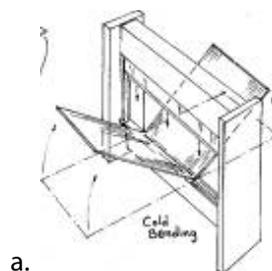


Иллюстрация 31 а,б: Холодногнутый лист PALSUN

а. Процесс линейного холодного изгиба

б. Холодногнутый лист в застекленной крыше



- Линейный холодный изгиб может использоваться для безрамного гнутого покрытия крыши или похожих проектах, где лист изгибается и покрывает две плоскости (см. Иллюстрации 9, 31 а,б).
- Необходимо отметить, что для линейного холодного изгиба требуется знание и опыт в обработке пластика, а холодное гнутье может выполняться менее опытными работниками.
- Подробная информация по обработке листа PALSUN с помощью «холодного гнутья» и «линейного холодного изгиба» приводится в разделе «Производство листа PALSUN».

Термоформование

- Лист PALSUN может быть с легкостью обработан с помощью термоформования. На лист нанесена специальная жаростойкая пленка, которая может выдержать воздействие температур, используемых при термообработке поликарбоната. Этому листу не требуется никакой особой предварительной подготовки, его можно формовать, не удаляя защитную пленку, которая предохранит лист во время последующей обработки и установки.
- Обычный лист PALSUN в большинстве случаев требует снятия защитной пленки с обеих сторон перед процессом сушки в специальной печи для удаления влаги, содержащейся в листе. Термообработка без предварительной сушки приведет к образованию пузырьков и нарушению внутренней структуры листа, которые вызваны испарением воды в процессе термоформования при температуре свыше 100°C.
- Самой простой обработкой листа, в которой не требуется предварительная осушка, является «Линейный термический изгиб». В этом процессе лист нагревается с одной или двух сторон (в зависимости от толщины листа) с помощью линейных нагревательных элементов до тех пор, пока область изгиба не достигнет требуемой температуры (110-120°C) и размягчится. Лист затем изгибается до требуемого угла по желаемой линии и остывает в таком положении.
- Рекомендуется осуществлять такой изгиб с помощью специального устройства, позволяющего вести чистый и точный згиб по требуемым параметрам (см. Иллюстрацию 32).
- Не рекомендуется размещать лист слишком близко к нагревательным элементам, так как это может вызвать перегрев листа и его расплавление.
- Можно также проводить несколько последовательных линейных изгибов листа, что позволит достичь особых форм.

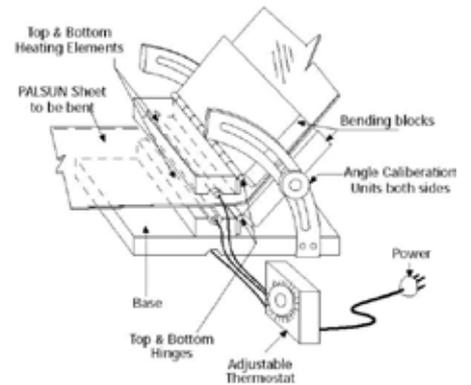


Иллюстрация 32: Приспособление для линейного теплового изгиба.

- Другой метод термоформования позволяет изгибать плоский лист PALSUN в сферическую форму с радиусом меньше разрешенного «холодным изгибом». Лист помещается в печь до достижения требуемой температуры и размягчения, затем он вынимается из печи и быстро помещается в подготовленную форму. Разрешается осторожно надавить на оба края, чтобы лист вошел в форму. Лист оставляют в форме, где он застывает и сохраняет требуемую форму. В другом варианте этого метода используется большая печь, в которую помещается лист PALSUN и жаропрочная форма на колесах. Лист укладывается поверх формы, которая вкатывается в печь. После достижения требуемой температуры лист принимает вид формы под собственным весом. Через определенное время форма выгружается из печи. При необходимости, листу можно помочь принять требуемую форму, после чего он остывает.
- Другая процедура термоформования листа PALSUN использует различные методы иногда интегрируемые друг с другом, которые базируются на нагреве и формовании с помощью форм под механическим давлением, сжатым воздухом или всасыванием (вакуумное формование).
- Благодаря этому создаются 3-х мерные детали большей жесткости и прочности, чем плоский лист такой же толщины. Их можно, за счет создания так называемых "ребер жесткости", использовать в остеклении куполов, навесов, крыш или стен как более дешевый материал, имеющий меньшую толщину.



Иллюстрация 33. Небольшая теплица, в которой используется тонкие панели PALSUN, обработанные с помощью вакуумного формования.

d. Базовые рекомендации по правильному проектированию и внедрению проектов, использующих лист PALSUN

Общие комментарии:

а. Листы PALSUN во всех своих вариантах представляют собой великолепный материал для различного остекления и светопроводящей облицовки. Лист прослужит многие годы при условии тщательного проектирования и внедрения в соответствии с указаниями производителя, его рекомендациями и инструкциями по установке.

Игнорирование указаний и рекомендаций производителя и невнимательное или небрежное выполнение инструкций по установке может привести к дефектам, поломкам, разрушению листа и значительному снижению светопроводящих характеристик листа PALSUN.

б. Служба технической поддержки компании Palram обеспечит разработчикам первоклассную техническую помощь и консультации в ходе всех этапов проектирования и подготовки необходимых спецификаций для тендеров. Разработчикам, руководителям проекта и контролерам будут предоставлены рекомендации по контролю качества выполнения работ со стороны главного подрядчика и его субподрядчиков.

Основные положения для проектирования:

а. Толщина листа PALSUN: Толщина листа будет определена в соответствии с типом остекления, опорным каркасом, размером панели и местными требованиями к нагрузкам ветра/снега и/или специальных человеческих факторов (напор толпы, вандализм и т.д.), как было указано в настоящем руководстве.

б. Предотвращение механических повреждений: обычный лист PALSUN мягче стекла и более ударостойкий.

Поверхность листа PALSUN может быть повреждена от ударов, механических повреждений, абразивных и полирующих материалов, чистящих инструментов и материалов, в том числе и являющихся химически нейтральными по отношению к поликарбонатному листу.

Мы рекомендуем:

- **PALGARD:** Если ожидается подобное воздействие и проект позволяет такое использование, используйте лист PALGARD, обладающий лучшей защитой поверхности.
- **Препятствия вандалам:** Везде, где возможно, планируйте барьер или препятствие, создающее достаточный зазор, предотвращающий или препятствующий непосредственному контакту между возможным вандалом и листом.
- **Уход и очистка:** Заранее подготовьте четкие и легко распознаваемые плакаты с правильными инструкциями по рекомендуемому уходу и очистке.

с. Контроль светопередачи и теплопроводности: бесцветный прозрачный лист PALSUN или тонированный прозрачный лист всех вариантов красиво и эстетично смотрятся, передают много света и позволяют любоваться кружащей природой, облаками в небе днем и луной и звездами ночью.

Тем не менее, все эти прекрасные свойства могут создавать проблемы, особенно в теплом и жарком климате, так как вместе с видимым светом через остекление в здание поступает значительное количество тепла. Даже полная мощность работы кондиционеров не позволяет избавиться от этого неудобства и возможного вреда людям и оборудованию. Такой излишек тепла увеличивает нагрузку на систему кондиционирования воздуха в здании, в особенности там, где непосредственно падает свет, что значительно увеличивает энергетические и эксплуатационные затраты.

Иллюстрация 34. Крыша парковки, использующая изогнутый прозрачный лист PALSUN.



Мы рекомендуем

- В климатических зонах с жарким летом, если архитектор настаивает на использовании прозрачного остекления, рекомендуется снизить размер остекления до минимально разрешенного размера, что позволит уменьшить теплообразование и количество прямого солнечного света.
- Проектировать прозрачные навесы или другие остекленные пространства таким образом, чтобы они находились в тени других частей здания всегда или большую часть дня, либо располагать их так, чтобы они как можно больше ориентировались на север.
- Если проект позволяет такое использование, рекомендуется применять лист PALSUN цветов из семейства Solar, такие как серый металлик «Solar Control» или "Solar Olympic", так как они проводят всего от 20 до 35% видимого света и еще меньшее количество теплового излучения, обеспечивая, тем не менее, небольшую оптическую прозрачность.

Такие металлические оттенки выглядят стильно и высокотехнологично, обеспечивая приемлемый коэффициент светопередачи и значительно более низкий уровень теплопроводности. **Другой вариант:** матово-белый лист, не передающий прямых лучей и отражающий большую часть ИК излучения. Несмотря на то, что лист не обладает оптической прозрачностью, он обеспечивает контролируемую передачу непрямого «белого света» в виде полного спектра видимого света.

Иллюстрация 35. Подвижная застекленная крыша, использующая изогнутый матово-белый лист PALSUN.



d. Проектирование и инженерная проработка: Проект, подготовленный на базе основных креативных идей, должен учитывать основные принципы, указания и рекомендации, приведенные в настоящем руководстве. Дальнейшие идеи по дизайну можно взять из альбома проектов PALSUN, который можно заказать на диске или посмотреть на нашем сайте: www.palram.com.

Мы предлагаем

- При использовании сплошного поликарбонатного покрытия в каком-либо проекте, после изучения имеющейся в наличии технической и общей информации, разработчик должен подготовить концептуальную программу и связаться с отделом технической поддержки компании Palram для предварительной технической помощи и консультации. Этот первый шаг можно сделать с помощью обычной почты, факса, электронной почты или телефона.
- В качестве второго шага разработчику рекомендуется отправить факсом, электронной почтой или срочной доставкой основные эскизы и схемы, описывающие проект или общие идеи разрабатываемого проекта, желательно с аннотациями или описанием цели проекта, возможными вопросами или конфликтующими идеями. Консультант отдела технической поддержки компании Palram ответит тем же способом и передаст различную информацию и основные технические детали. При необходимости, можно будет быстро организовать личную встречу.
- При планировании и дальнейшем продвижении проектирования, разработчик отправит консультанту компании Palram предварительные материалы для просмотра и комментариев и получения более подробных консультаций и рекомендаций для проведения тендера и подготовки к внедрению проекта.
- После того, как окончательная документация по тендеру и планы внедрения проекта достигнут окончательного этапа, разработчик/инженер или руководитель проекта передаст эти документы консультанту компании Palram для окончательного просмотра и комментариев.

е. Причины и доводы в пользу использования плоского листа PALSUN®

- Можно применять с минимальным наклоном, зависящим от географического месторасположения или климатических условий. Можно устанавливать вертикально.
- Можно использовать в кровельном покрытии или застекленных крышах любых видов, в окнах, панелях и в различных экранах. (см. Иллюстрацию 36, два схематических примера).
- Легко применяется во многих типах опорных конструкций. Может устанавливаться в деревянные, стальные или алюминиевые конструкции или комбинацию этих материалов. Обеспечивает более простое и надежное решение с точки зрения герметичности.

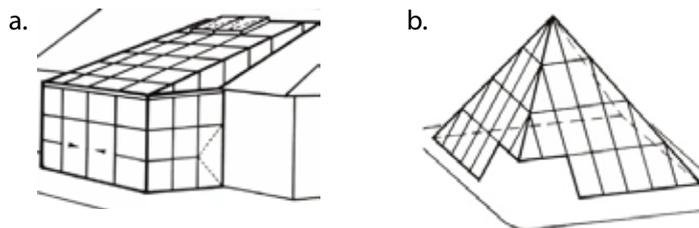


Иллюстрация 36 а, б: Схематичное использование листа PALSUN в остеклении крыш и стен.

f. Причины и доводы в пользу использования гнутого листа PALSUN: (холодный изгиб или термоформовка)

- Применяется в основном в горизонтальных плоскостях (примеры гнутого листа приводятся в иллюстрации 37a), однако возможно также использование и в вертикальной установке (см. Иллюстрацию 37b).
- Применяется в навесах, остекленных крышах, куполах, крытых переходах, экранах, уличной архитектуре т.д. (см. Иллюстрации 10, 12, 29, 30, 34, 35,37).

Работа с гнутым листом требует более сложного и тщательного проектирования. Часть структурных элементов необходимо формировать равномерно и аккуратно, сохраняя внутреннюю форму элементов. Перед термоформованием необходимо провести процесс сушки. На проведение обеих процедур требуется время и затраты.

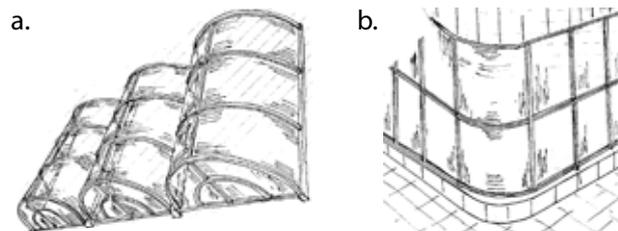


Иллюстрация 37 а, б: Схематичное использование гнутого листа PALSUN в остеклении крыш и стен.

Общие комментарии

- Все вышперечисленное не должно восприниматься как требование или обязательство разработчика доверить проект или любую его часть компании Palram или любому лицу, действующему от ее имени, либо как обязательство приобретения материалов остекления от компании Palram.
- Техническая поддержка и консультации, предоставляемые представителем службы технической поддержки компании Palram, должны рассматриваться как рекомендации, предоставляемые в соответствии с профессиональным знанием, основанные на обширном накопленном опыте, предыдущих консультациях по подобным проектам, предоставленными с добрыми намерениями. Консультация компании Palram не будет считаться обязательством, данным компанией в отношении качества разработки, консультации, любой иной информации или предоставленных деталей, если только такое обязательство не было предоставлено в письменном виде в качестве специальной гарантии конкретного проекта.
- Предоставленная информация и консультация не должны рассматриваться как рекомендация соответствия того или иного продукта компании Palram, если только возможность такого использования была сообщена компании Palram для информации и утверждения заблаговременно в письменном виде.
- Вместе с вышесказанным, использование и установка без тщательного соблюдения рекомендаций и инструкций по установке могут нанести вред покупаемому продукту и аннулировать все гарантии.



Canada Center, Israel (Skylight/Roof)
PALSUN 6mm Solar-Control



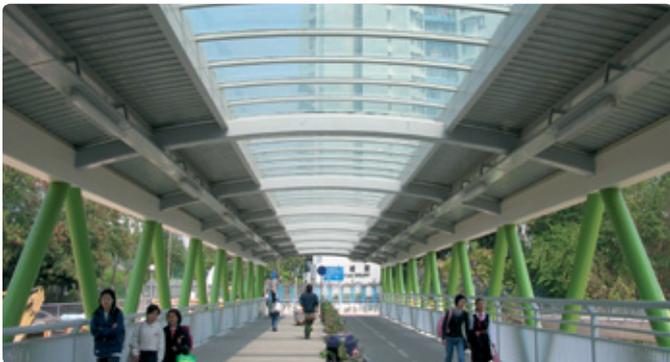
Pedestrian Bridge, Greece (Glazing)
PALGARD™ 12mm Solar Olympic



Tractor Manufacturer - Belarus (Window Safety Glazing)
PALGARD™ 8mm Clear



Covered Private Pool, Canada (Glazing/Roofing)
PALSUN® 5mm Clear



Plaza Del Toro Bullfighting Arena, Spain (Retractable Skylight)
10mm White Opal PALSUN® flat solid polycarbonate



Hung Mui Kuk Footbridge, Hong Kong
6mm Solar-Green PALSUN® Flat Solid Polycarbonate



Zhanxi Soundproof Tunnel, China (Skylight)
PALSUN® Clear 6mm (3,800sqm)



Arsenal "Emirates" Stadium, England (Light Fixtures)
PALSUN 5mm White Opal

Стандартные размеры и поверхности*

Толщина (мм)	Ширина x Длина (мм)	Гладкая	Тиснение с двух сторон	Матовая поверхность с одной стороны	Тиснение НС с одной стороны	Призматическое тиснение с одной стороны
0.8	1220 x 2440	✓		✓		
1.5	1250 x 2440	✓	✓	✓		✓
2	1220 x 2440	✓	✓	✓		✓
2.5 - 6	1250 x 2440	✓	✓	✓	✓	✓
8 - 15	2050 x 3050	✓				

*Могут поставляться размеры изготовленные специально по заказу клиента (может быть обусловлено заказом гарантированного минимального количества).

** 0.7-1.2 мм могут поставляться в рулонах шириной 700 или 1290 мм

Цвета

Прозрачный

Clear	Solar Grey	Bronze	Red	Blue	Green
-------	------------	--------	-----	------	-------

Полупрозрачный

Yello	Red	Mint Green	White Opal 11-50% LT	White Diffuser 11-50% LT	Solar Ice	Solar Olympic	Solar Control
-------	-----	------------	----------------------	--------------------------	-----------	---------------	---------------



Светонепроницаемый

Dark Green	Red Brick	Black	Dark Blue	Cream RAL 9001	Light Grey RAL 7035	Dark Grey	Brown	Off White
------------	-----------	-------	-----------	----------------	---------------------	-----------	-------	-----------



СНГ

Тел: +972 4 8459 096
Факс: +972 4 8444 012
sales.russia@palram.com

Россия

Тел: +7 495 4116626
Факс: +7 495 4116627
office.russia@palram.com

www.palram.ru
www.palram.com



10.2011 - 71921

Корпорация Palram Industries не гарантирует получения результатов, аналогичных примерам, приведенным в данной брошюре, поскольку у компании нет никакого контроля над тем, как другие лица могут использовать материал. Каждый потребитель должен провести собственные тесты, чтобы определить, подходит ли материал для конкретных нужд. Заявления о возможном или предлагаемом использовании материала, содержащиеся в данном брошюре, не являются предоставлением лицензии, вытекающей из любого патента корпорации Palram Industries, относящегося к такому использованию, или рекомендацией на использование таких материалов в нарушение любых патентов. Корпорация Palram Industries или ее дистрибьюторы не могут нести ответственность за любые убытки, вызванные неверной установкой материала. В связи с постоянной разработкой продукта, являющейся политикой нашей компании, вам рекомендуется связаться с местным поставщиком продукции корпорации Palram Industries, что позволит вам получить самую последнюю информацию.

©1997 Palram industries Ltd. | PALSUN and PALGARD are trademarks of Palram Industries Ltd.

